

Investigação Aplicada I

Aula 4

1º Semestre 2020/21

Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais

Sumário

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Tipos de estudos

População

Tipos de Variáveis

Estatística Descritiva

Organização e apresentação de dados

Medidas de Tendência Central

Medidas de Variação

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas á Saúde

Um trabalho científico é construído através da análise de dados.

Uma variável consiste numa característica que é medida e que varia de acordo com a população, acontecimentos prévios ou objetos em estudo.

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Conceito de Saúde é estatístico

- Factores de Risco
- Risco Relativo
- Ensaio Clínico
- Avaliação de Tratamentos
- Curvas padrão
- Diagnóstico
- Valores de referencia clínicos
- (...)

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Conceito de Saúde é estatístico

Exemplos:

Os indivíduos submetidos a uma dieta rica em gorduras têm maior predisposição para doenças cardiovasculares

Os pacientes submetidos a sessões de relaxamento e meditação têm uma maior esperança de vida

A obesidade e a hipertensão são factores de risco de cardiopatias

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Estudos Populacionais

Informação sobre a saúde das populações

Estudos observacionais

Epidemiologia

Ensaio clínico

Desenvolvimento de novas terapêuticas

Gestão de recursos

Optimização dos meios existentes

Informação sobre os utentes

Avaliação do desempenho

Avaliação do erro

Atualização de conhecimentos

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Investigação Básica /Fundamental

Mecanismos moleculares das patologias

Estudo em animais modelo ou tecidos de pacientes

Estão na base dos ensaios clínicos

Estão na base do desenvolvimento de novas terapêuticas

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Clínica Epidemiológica

- Descreve processos patológicos em grupos ou populações
- Relaciona sintomas com doenças
- Ensaio clínico: avaliação de tratamentos, ensaio em grupos de pacientes de novas drogas, seguimento de grupos para estudo de terapêuticas
- Análise epidemiológica: seguimento de doenças de declaração obrigatória, processos epidemiológicos (i.e HIV), modelos matemáticos

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Estudos Experimentais – Ensaio Clínicos, Investigação Básica

Requerem planeamento

Permitem o controlo das condições experimentais

Permitem estabelecer relações causa efeito

Estudos Observacionais

Saúde das populações, epidemiologia, estudos retrospectivos, estatísticas demográficas

A informação é recolhida sem alterar as condições da população

É difícil estabelecer relações causa efeito

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Estudos Observacionais

Associação Sintoma-doença

Estado de saúde da população

Informação sobre serviços de saúde

Estudos de Populações

Estatísticas de mortalidade

Recolha de informação sobre as características da população

Permite o estudo de possíveis relações entre os diferentes aspectos das observações recolhidas

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Estudos Observacionais

Estudos caso-controlo: A amostra é seleccionada em função da presença ou ausência de uma determinada característica

Objectivo é estudar a possível causa da presença ou ausência dessa característica

Estudos de Grupo ou Cohorts: selecciona-se um grupo de indivíduos em função da sua exposição ao um determinado factor

Objectivo é estudar a sua possível influencia no aparecimento de uma determinada doença

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Estudos Observacionais

Estudo Longitudinal: Um grupo de indivíduos é selecionado sendo recolhida toda a informação ao longo de um período de tempo

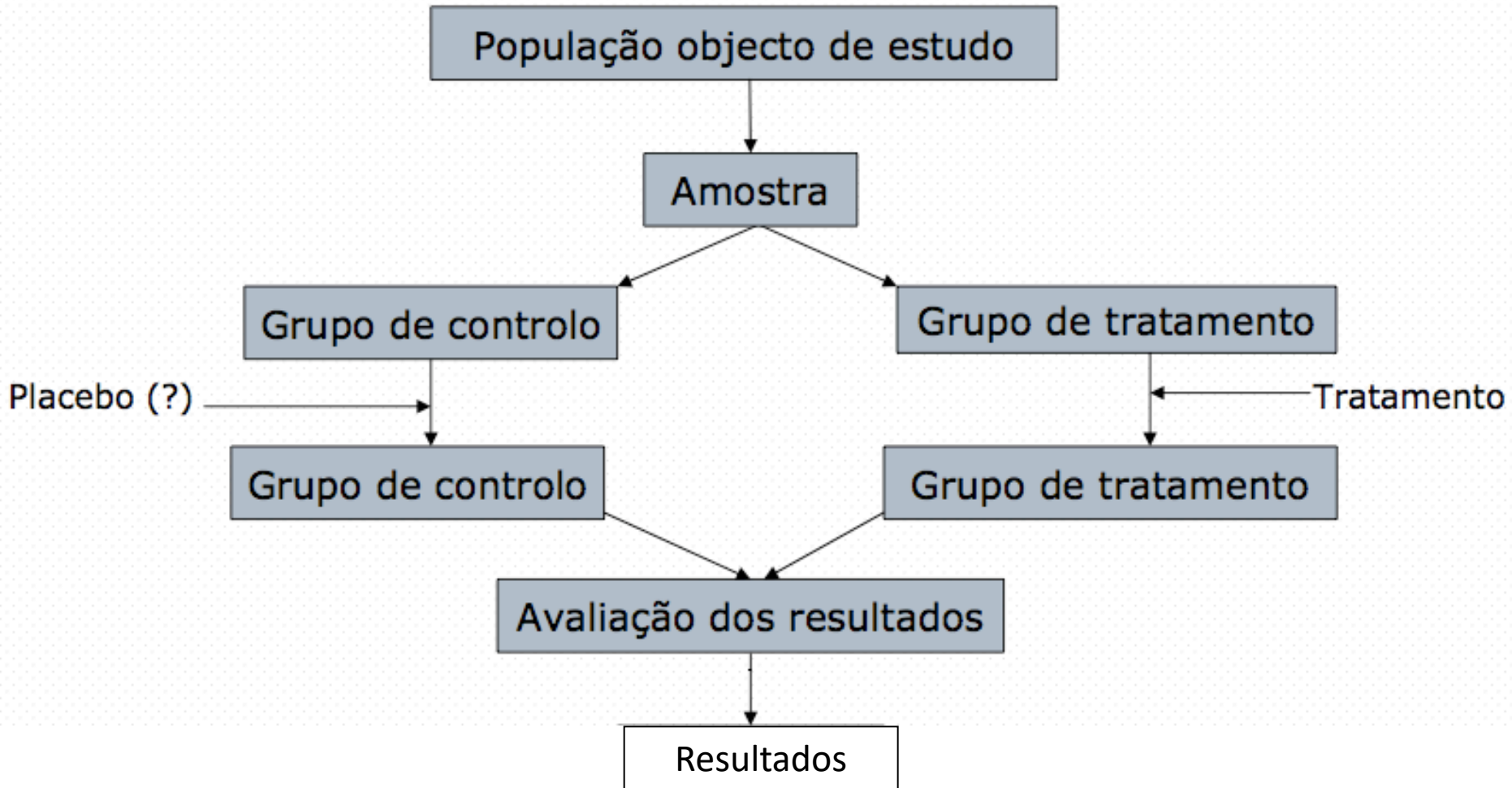
Estudo Transversal: Um grupo de indivíduos é selecionado sendo recolhida toda a informação de interesse num dado momento

Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

Ensaio Clínico

- Grupos diferentes de ensaio;
- Grupos homogéneos e selecionados aleatoriamente;
-
- Controlo das condições da experiência;
- Protocolo experimental;
- Avaliação objectiva dos resultados

Ensaio Clínico



Ensaio Clínico

Grupo experimentais aleatórios

Em geral duplamente cegos: desconhecem que o tratamento está a ser submetido; O avaliador do estado de saúde desconhece o tratamento

A avaliação dos resultados deve ser objectiva

Comparação do grupos desconhecendo qual o grupo de controlo ou o grupo de tratamento

Delineamento de um estudo

- Definição clara dos objectivos
- Definição da população objecto de estudo
- Avaliação do tipo de estudo em função do objectivo que se pretende
- Estabelecer um protocolo de recolha de dados no caso de um estudo observacional ou da experiência no caso de um estudo experimental
- Determinação prévia dos métodos de análise estatística a aplicar aos dados

Populações e Amostras

População

Em geral não é possível trabalhar com toda a população

Exemplo: Indivíduos Obesos, diabéticos, HIV positivos

População Alvo

População à qual pretendemos aplicar os resultados do nosso trabalho

Exemplo: indivíduos diabéticos do Algarve

População em estudo

Definida por critérios de inclusão e exclusão

Exemplo: A população de estudo é a que cumpre os seguintes critérios:

Homens hipertensos com mais de 45 anos

Sem antecedentes familiares

Que não tenham sido submetidos a nenhum tratamento nos últimos 5 anos

Populações e Amostra

Amostra

Conjunto de indivíduos da população de estudo

É selecionada de acordo com determinados critérios e em função do tipo de estudo a realizar

Principais tipos de amostragem

Aleatória Simples

Cada indivíduo da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado;

Permite equilibrar variáveis não controladas;

Evita o enviesamento na seleção e é essencial em ensaios clínicos

Populações e Amostra

Principais tipos de amostragem

Estratificada

Primeiro define-se o critério que estratifica os indivíduos depois decide-se que a % de cada grupo deve estar representado na amostra final e por ultimo realiza-se uma amostragem aleatória simples em cada grupo até completar a amostra final.

Multi-Etapas

Definem-se unidades básicas que agrupam os indivíduos segundo determinados critérios.

Exemplo: cidades com mais de 10000 habitantes; Hospitais distritais; unidades de tratamento

Seleciona-se aleatoriamente determinadas unidades e realiza-se uma amostragem aleatória nas unidades selecionadas

Populações e Amostra

Principais tipos de amostragem

Sistemática

Segue um determinado critério na seleção dos indivíduos

Exemplo: um de cada três indivíduos de uma fila de espera; os primeiros três pacientes de uma consulta

Não é muito recomendável

Pode induzir a possíveis desvios sistemáticos

Exemplo: os primeiros pacientes de uma consulta poderão ser normalmente os mais idosos que dispõem de mais tempo ou os mais urgentes...

Populações e Amostra

Amostra

- Deve ser representativa da população
- Evitar enviesamentos sistemáticos
- Controlar variáveis que poderão influenciar os resultados
- Tamanho da amostra é fundamental
- A amostra deve conter informação suficiente para que a inferência a realizar seja uma generalização aceitável

Exemplo:

Investigador que tirar conclusões sobre todos os pacientes com doença coronaria, numa determinada cidade

1. População?
2. Parametro?
3. Amostra?
4. Estatística?

Aplicação da Estatística nas Ciências da Saúde

Variabilidade

Incerteza

Um mesmo estímulo externo pode causar respostas diferentes

Ambiental

Geográfica

Genética

Etc...

Variabilidade deve ter sido em conta quando:

Traçamos objectivos clínicos e a sua correspondência com métodos e conceitos estatísticos

Na identificação dos métodos estatísticos a aplicar consoante o objectivo do trabalho

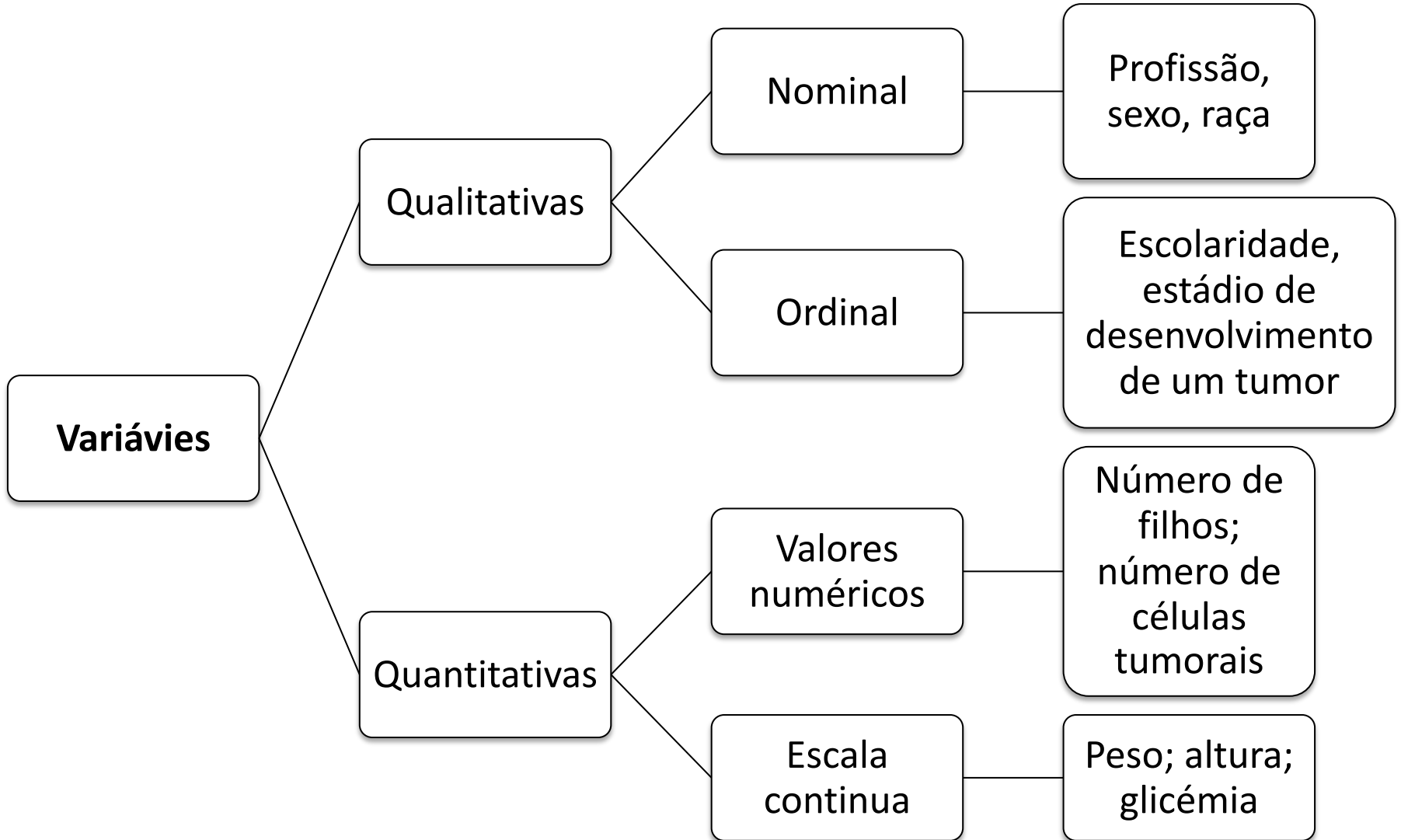
Como estabelecer valores patológicos para um dado parâmetro?

Calcula-se a variabilidade através da **Probabilidade**

Normalidade vs Variabilidade

- Varia segundo a distribuição dos valores de uma características (variável) da amostra em estudo
- Os resultados observados estão relacionados com a distribuição na população em estudo
- Estudos iguais em populações diferentes irão originar resultados diferentes, no entanto comparáveis
- Mesmo tratamento estatístico aplicado a populações diferentes irá originar diferentes resultados
- Para fazer a interpretação correta dos resultados recorre-se aos testes estatísticos (probabilidade)

Tipos de variáveis



Tipos de variáveis

Em 1946 Stevens definiu 4 tipos de escalas de medida para as variáveis:

- **Nominal**

Classifica características de pessoas, objetos ou acontecimentos

- **Ordinal**

Classifica características de pessoas, objetos ou acontecimentos, segundo uma ordem de grandeza

- **Escala de Intervalo**

Caracteriza a amostra em intervalos de igual magnitude

- **Escala de Razão**

Caracteriza a amostra em intervalos de igual magnitude segundo uma ordem de grandeza

TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Estatística Descritiva

- A estatística descritiva é usada por investigadores para relatar sobre populações e amostras de populações

Em sociologia:

- É o sumário descritivo de medidas (variáveis) obtidas sobre um grupo de pessoas
- Através da sumarização da informação, a estatística descritiva acelera e simplifica a compreensão das características de um determinado grupo de pessoas

Representação dos resultados

Estatística Descritiva

Apresentação dos dados / Resultados

Tabelas: dados organizados segundo valores e categorias

Frequência das variáveis

Gráficos: de linhas, área e de barras, circular, histograma, caixas de bigodes, gráfico de dispersão e fluxogramas.

Os dados devem ser apresentados da forma mais clara e de fácil compreensão

Estadística Descritiva

- Resumo da informação contida na amostra
- Sugestão interpretação dos resultados
- Comunicação dos resultados
- **Não permite verificar hipóteses**

Estadística Descritiva

Exemplo:

Qual do grupo é mais inteligente (segundo o nível de QI) ?

Class A--IQs of 13 Students

102	115
128	109
131	89
98	106
140	119
93	97
110	

Class B--IQs of 13 Students

127	162
131	103
96	111
80	109
93	87
120	105
109	

Cada individuo pode ser diferente. Não se consegue perceber através dos dados qual o grupo “mais inteligente”

Estadística Descritiva

Para perceber os dados devemos fazer a média

Class A--Average IQ

110.54

Class B--Average IQ

110.23

As médias são semelhantes!

Com o cálculo da média é mais fácil interpretar os dados!

Estatística Descritiva

Tipos de estatística descritiva:

Organização de dados

- Tabelas
- Gráficos

Sumário dos dados

- Medidas de tendência central
- Variação

Estadística Descritiva

Tipos de estatística descritiva:

Organização de dados

- Tabelas

Distribuição de frequências

Distribuição relativa de frequências

- Gráficos

Gráficos de barras e histogramas

Gráficos de caule e folhas

Polígonos de frequência

Estadística Descritiva

Output do SPSS para a frequência de distribuição dos dados

IQ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 82.00	1	4.2	4.2	4.2
87.00	1	4.2	4.2	8.3
89.00	1	4.2	4.2	12.5
93.00	2	8.3	8.3	20.8
96.00	1	4.2	4.2	25.0
97.00	1	4.2	4.2	29.2
98.00	1	4.2	4.2	33.3
102.00	1	4.2	4.2	37.5
103.00	1	4.2	4.2	41.7
105.00	1	4.2	4.2	45.8
106.00	1	4.2	4.2	50.0
107.00	1	4.2	4.2	54.2
109.00	1	4.2	4.2	58.3
111.00	1	4.2	4.2	62.5
115.00	1	4.2	4.2	66.7
119.00	1	4.2	4.2	70.8
120.00	1	4.2	4.2	75.0
127.00	1	4.2	4.2	79.2
128.00	1	4.2	4.2	83.3
131.00	2	8.3	8.3	91.7
140.00	1	4.2	4.2	95.8
162.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Estadística Descritiva

Output do SPSS para a frequência de distribuição dos dados

Frequency Distribution of IQ for Two Classes

IQ	Frequency
82.00	1
87.00	1
89.00	1
93.00	2
96.00	1
97.00	1
98.00	1
102.00	1
103.00	1
105.00	1
106.00	1
107.00	1
109.00	1
111.00	1
115.00	1
119.00	1
120.00	1
127.00	1
128.00	1
131.00	2
140.00	1
162.00	1
Total	24

Estatística Descritiva

Output do SPSS para a frequência relativa

Relative Frequency Distribution of IQ for Two Classes

IQ	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
82.00	1	4.2	4.2	4.2
87.00	1	4.2	4.2	8.3
89.00	1	4.2	4.2	12.5
93.00	2	8.3	8.3	20.8
96.00	1	4.2	4.2	25.0
97.00	1	4.2	4.2	29.2
98.00	1	4.2	4.2	33.3
102.00	1	4.2	4.2	37.5
103.00	1	4.2	4.2	41.7
105.00	1	4.2	4.2	45.8
106.00	1	4.2	4.2	50.0
107.00	1	4.2	4.2	54.2
109.00	1	4.2	4.2	58.3
111.00	1	4.2	4.2	62.5
115.00	1	4.2	4.2	66.7
119.00	1	4.2	4.2	70.8
120.00	1	4.2	4.2	75.0
127.00	1	4.2	4.2	79.2
128.00	1	4.2	4.2	83.3
131.00	2	8.3	8.3	91.7
140.00	1	4.2	4.2	95.8
162.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Estatística Descritiva

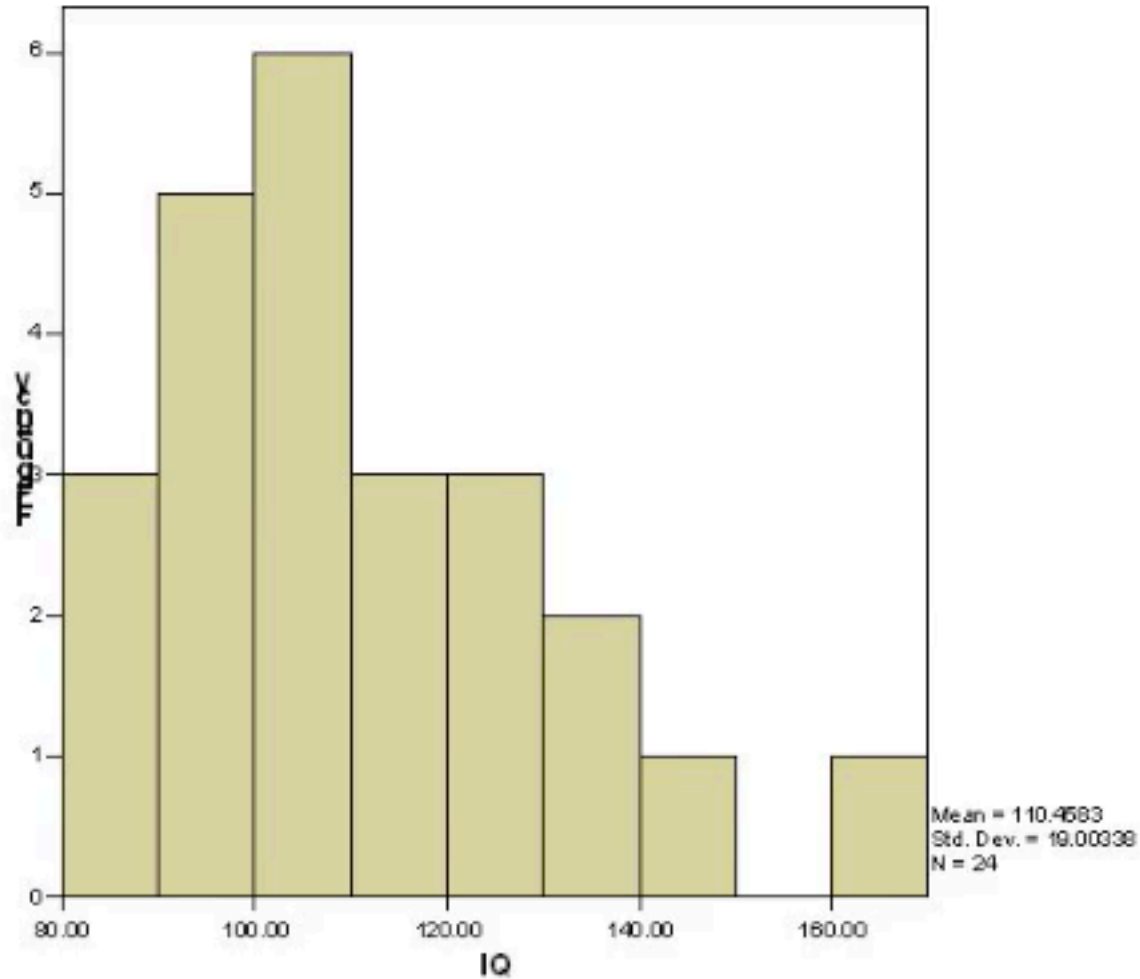
Output do SPSS para a frequência relativa agrupada

Relative Frequency Distribution of IQ for Two Classes

IQ	Frequency	Percent	Cumulative Percent
80 – 89	3	12.5	12.5
90 – 99	5	20.8	33.3
100 – 109	6	25.0	58.3
110 – 119	3	12.5	70.8
120 – 129	3	12.5	83.3
130 – 139	2	8.3	91.6
140 – 149	1	4.2	95.8
150 and over	1	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0

Estatística Descritiva

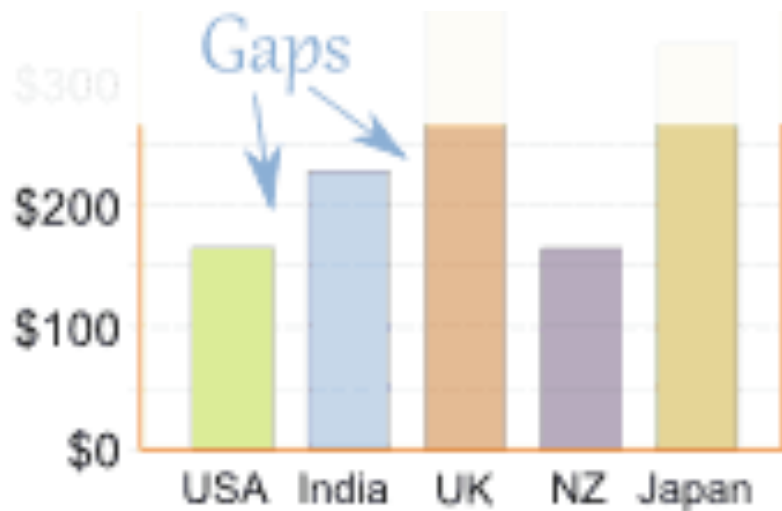
Output do SPSS para as frequências - Histograma



Representação dos resultados

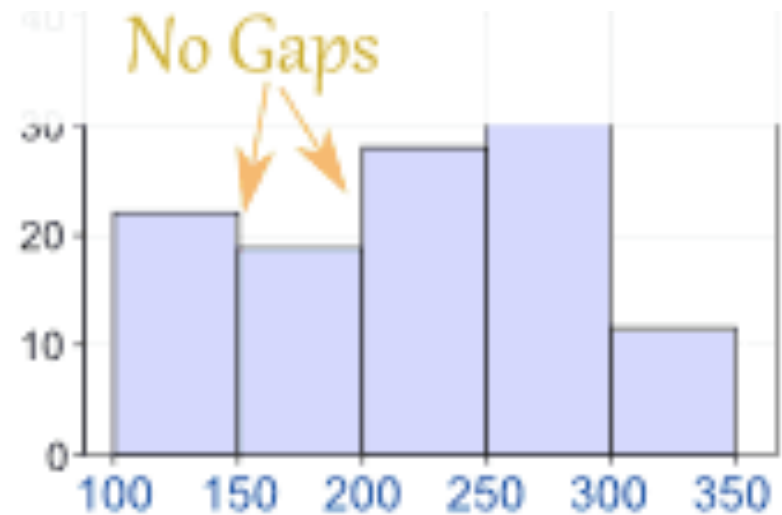
Estatística Descritiva

Histograma vs Gráfico de barras



← Categories →

Bar Graph



← Number Ranges →

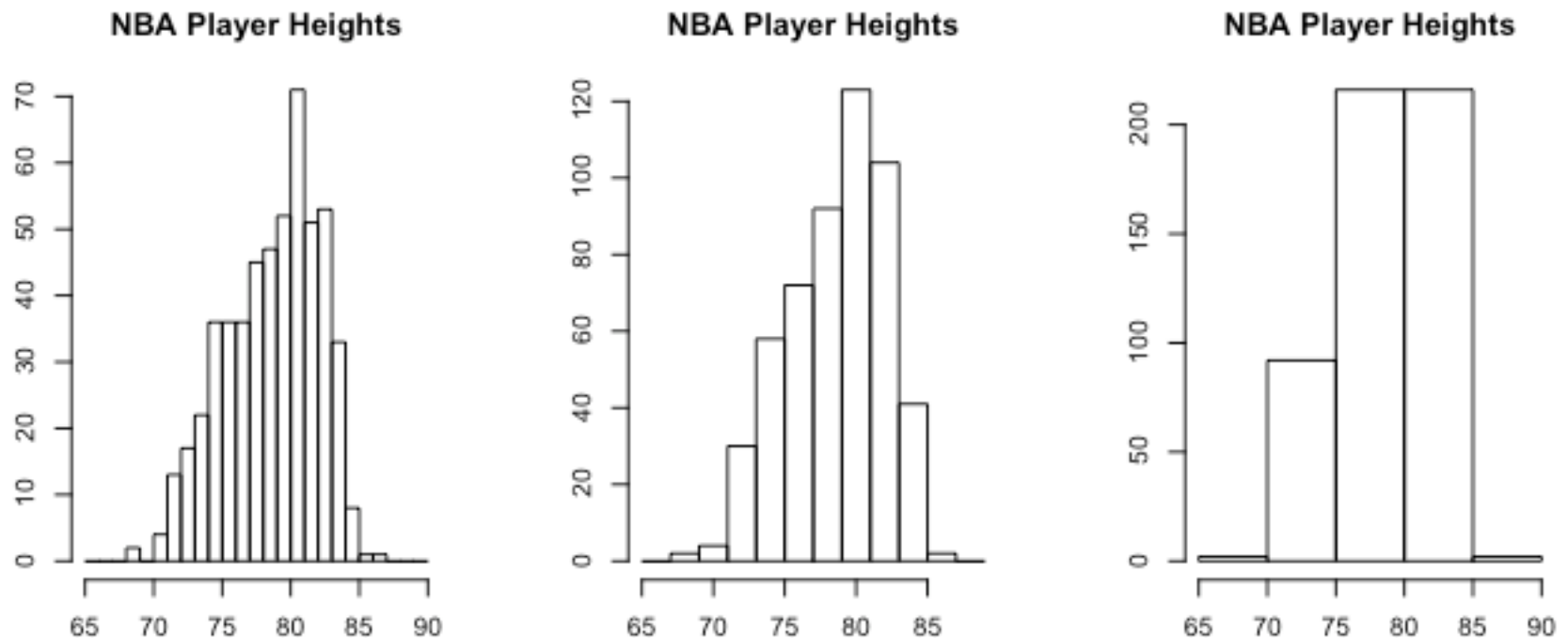
Histogram

Representação dos resultados

Estatística Descritiva

Importância do número de barras de um histograma

Quanto mais largas são as barras, menos detalhada é a informação representada pelo histograma



Estatística Descritiva

Sumário dos dados:

Medidas de Tendência Central (ou valores médios)

- Média
- Mediana
- Moda

Medidas de Variação (ou medidas sumário da variação dentro de grupos)

- Amplitude / Intervalo (Range)
- Amplitude/Intervalo interquartil
- Variância
- Desvio padrão

Medidas de Tendência central

Média:

Centro da distribuição de uma frequência

Mediana:

O valor mediano numa coleção de números ordenados

Exemplo: 61 70 70 74 85 97 104 112 125 702. Mediana: $(85 + 97)/2=91$

Moda:

Valor mais frequente numa distribuição

Medidas de Tendência central

Média (average)

Somatório de todos os valores da amostra a dividir pelo total de numero de casos (n da amostra)

$$Y\text{-bar} = \frac{(Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)}{n}$$

$$Y\text{-bar} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

Medidas de Tendência central

Média (*average*)

Somatório de todos os valores da amostra a dividir pelo total de numero de casos (n da amostra)

Class A--IQs of 13 Students

102	115
128	109
131	89
98	106
140	119
93	97
110	

$$\Sigma Y_i = 1437$$

$$Y\text{-bar}_A = \frac{\Sigma Y_i}{n} = \frac{1437}{13} = 110.54$$

Class B--IQs of 13 Students

127	162
131	103
96	111
80	109
93	87
120	105
109	

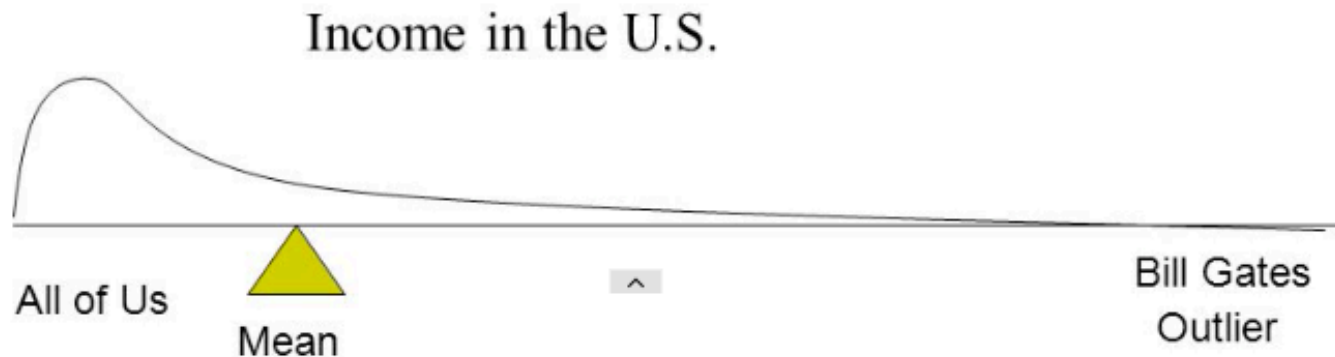
$$\Sigma Y_i = 1433$$

$$Y\text{-bar}_B = \frac{\Sigma Y_i}{n} = \frac{1433}{13} = 110.23$$

Medidas de Tendência central

Média (*average*)

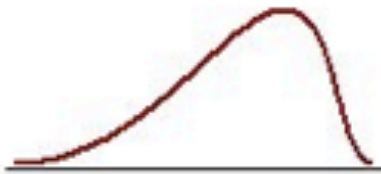
- A média é o “*ponto de equilíbrio*” da distribuição de dados
- A média pode ser afetada negativamente por *outliers* (medidas com valores extremos em relação à série de dados)
- Os *outliers* podem fazer da média uma má medida de tendência central



Medidas de Tendência central – Simetria da distribuição dos dados

Skewness

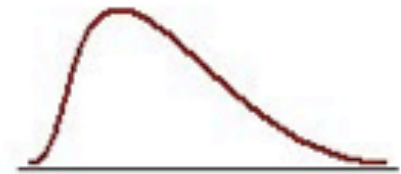
The coefficient of Skewness is a measure for the degree of symmetry in the variable distribution.



Negatively skewed distribution
or Skewed to the left
Skewness < 0



Normal distribution
Symmetrical
Skewness $= 0$



Positively skewed distribution
or Skewed to the right
Skewness > 0

Kurtosis

The coefficient of Kurtosis is a measure for the degree of peakedness/flatness in the variable distribution.



Platykurtic distribution
Low degree of peakedness
Kurtosis < 0



Normal distribution
Mesokurtic distribution
Kurtosis $= 0$



Leptokurtic distribution
High degree of peakedness
Kurtosis > 0

Medidas de Tendência central

Mediana

- É o valor do meio, quando os valores de uma variável estão colocados por ordem; É o ponto que divide a distribuição em duas metades iguais
- Quando os dados são colocados por ordem, a mediana é o ponto em que 50% dos casos estão a cima e 50% abaixo
- É o percentil 50

Medidas de Tendência central

Mediana

Class A--IQs of 13 Students

89

93

97

98

102

106

109

110

115

119

128

131

140

Median = 109

(six cases above, six below)

Medidas de Tendência central

Mediana

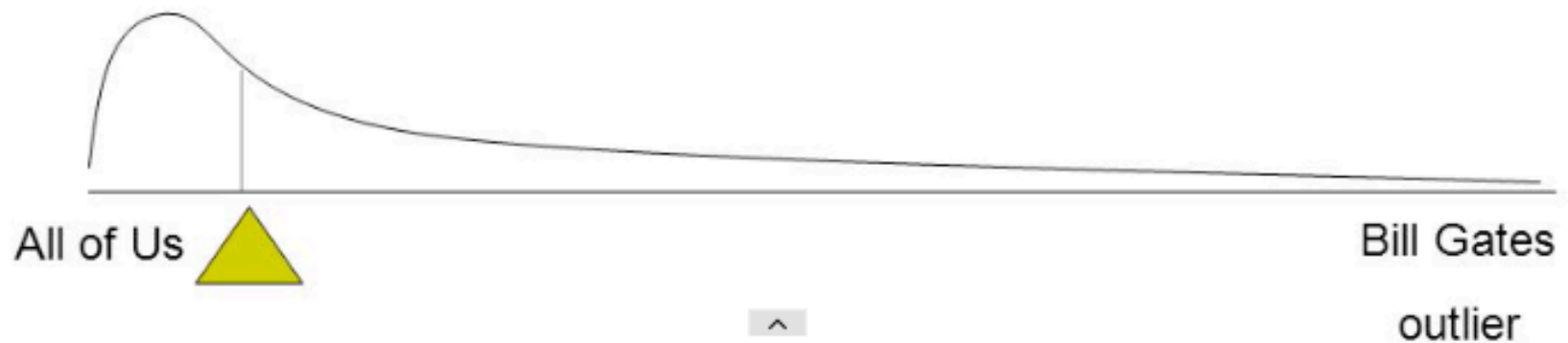
Se o primeiro estudante for excluído da turma A, haverá uma nova mediana:

89		
93		
97		
98		
102		
106		
109	←	Median = 109.5
110		$109 + 110 = 219/2 = 109.5$
115		(six cases above, six below)
119		
128		
131		
140		

Medidas de Tendência central

Mediana

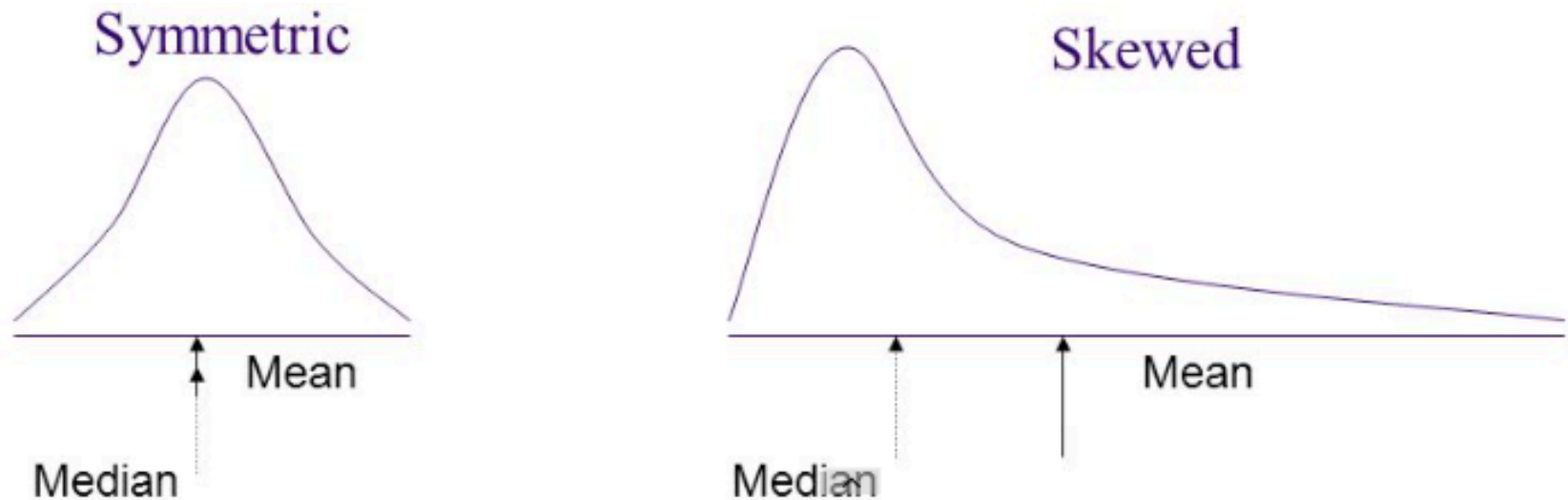
- A mediana não é afetada por *outliers*, sendo por isso em alguns casos uma boa medida de tendência central.
- A mediana descreve melhor o “padrão típico” dos dados do que a média, quando os dados se encontram enviesados



Medidas de Tendência central

Mediana

- Se a serie de dados para uma variável tem uma distribuição normal (simétrica), a mediana e a média são iguais
- Em séries de dados enviesadas, a média apresenta-se mais em direção à inclinação do que a mediana



Medidas de Tendência central

Moda

É o valor mais comum numa série de dados

Valores de QI para as classes A e B:

80 87 89 93 93 96 97 98 102 103 105 106 109 109 109 110 111 115 119 120
127 128 131 131 140 162

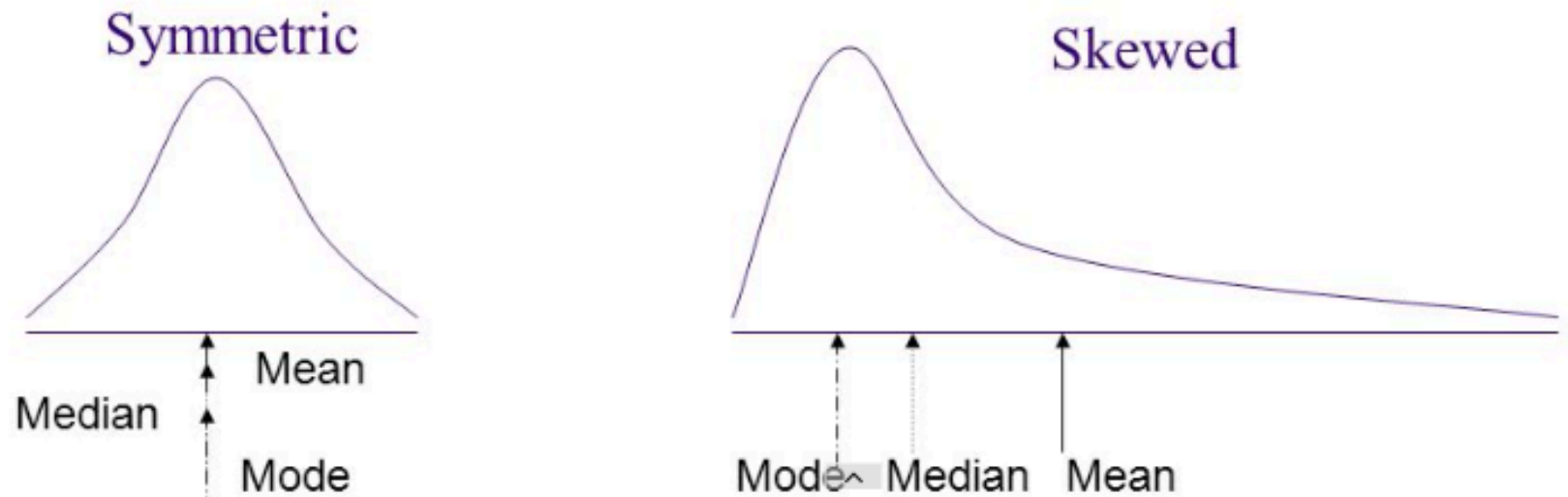
↑
A la mode!!

É possível haver mais de uma moda numa distribuição de dados!

Medidas de Tendência central

Moda

- Informa sobre o valor mais comum, em vez de o valor “típico” ou “central”.
- Em distribuições normais, simétricas, a média, mediana e moda são iguais
- Em distribuições enviesadas, a média e a mediana apresentam-se mais em direção à inclinação do que a mediana




Estadística Descritiva

Sumário dos dados:

Medidas de Tendência Central (ou valores médios)

 -Média

 -Mediana

 -Moda

Medidas de Variação (ou medidas sumário da variação dentro de grupos)

-Amplitude / Intervalo (Range)

-Amplitude/Intervalo interquartil

-Variância

-Desvio padrão

Medidas de Variação

Amplitude /Intervalo (Range)

Distancia entre o menor e o maior valor de uma distribuição de dados.

Para obter a amplitude de uma variável, devemos subtrair o valor menor ao valor maior:

Class A--IQs of 13 Students

102	115
128	109
131	89
98	106
140	119
93	97
110	

Class A Range = 140 - 89 = 51

Class B--IQs of 13 Students

127	162
131	103
96	111
80	109
93	87
120	105
109	

Class B Range = 162 - 80 = 82

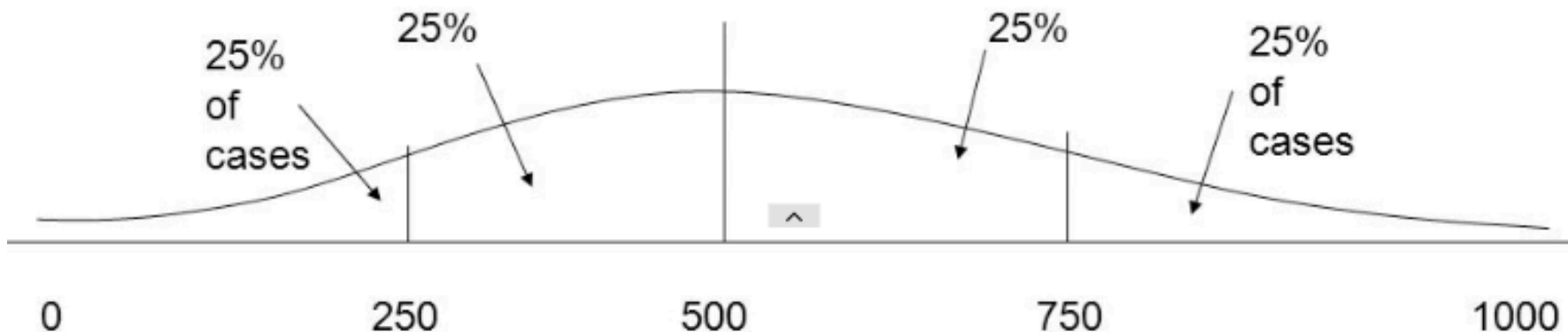
Medidas de Variação

Amplitude /Intervalo interquartil

Um quartil é o valor que marca uma das divisões que divide a serie de dados em quatro partes iguais

A mediana é um dos quartis que divide a serie de dados pela metade

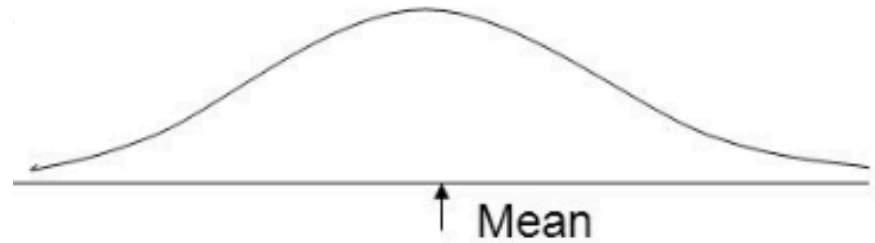
A amplitude interquartil é a distância ou intervalo entre o percentil 25 e o percentil 75



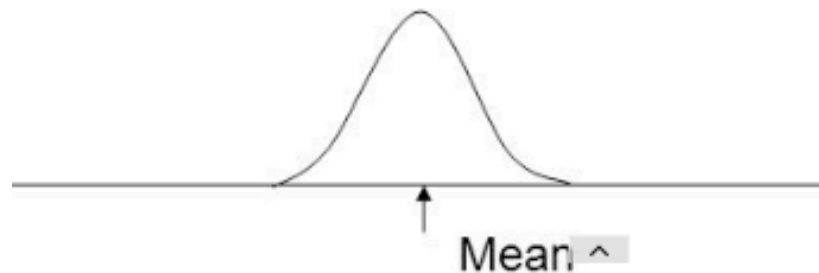
Medidas de Variação

Variância

- É uma medida de dispersão
- É uma medida da dispersão dos valores registados de uma variável
- Quanto maior for a variância, maior será a distância dos valores em relação média



- Quanto menor for a variância, menor será a distancia dos valores em relação à media



Medidas de Variação

Desvio Padrão

- Indica uma medida de dispersão dos dados em torno de média.
- Um baixo desvio padrão indica que os pontos dos dados tendem a estar próximos da média ou do valor esperado
- Um alto desvio padrão indica que os pontos dos dados estão espalhados por uma ampla gama de valores
- O desvio padrão populacional ou amostral é a raiz quadrada da variância correspondente

Medidas de Variação

Desvio Padrão e Variância

- A relação entre o desvio padrão e a variância é simplesmente quadrática.
- A variância é o quadrado do desvio padrão.
- Ou seja, se quisermos obter o desvio padrão, basta tirar a raiz quadrada da variância. Se quisermos obter a variância, basta elevar o desvio padrão ao quadrado.
- O desvio padrão serve para medir a dispersão dos dados.
- É uma medida estatística que nos informa o quanto os dados se afastam da média.

Medidas de Variação

Desvio Padrão e Variância

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

x_i = valor individual

\bar{x} = média dos valores

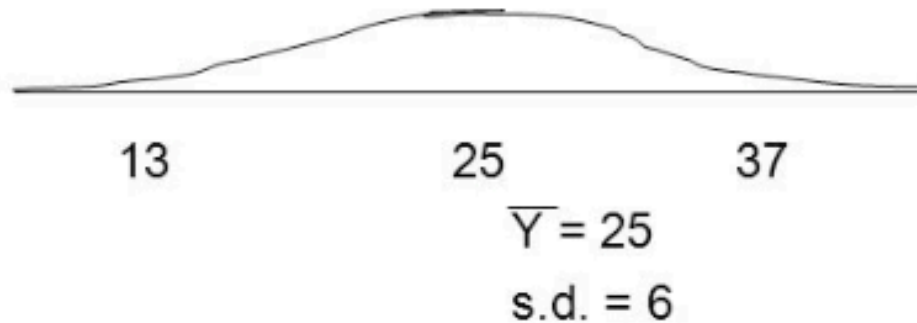
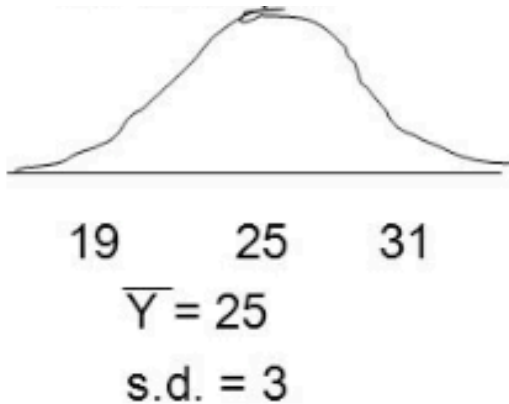
n = número de valores

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Medidas de Variação

Desvio Padrão (SD) e Variância (s)

Quanto maior o desvio padrão maior é a quantidade de variação em torno da média:



Tal como a média, o SD será afetado em caso de haver *outliers*

Medidas de Variação – Caixas de Bigodes (box-plot)

É uma maneira de representar graficamente quase todas as estatísticas descritivas em apenas uma caixa de bigodes:

 **Quartis**

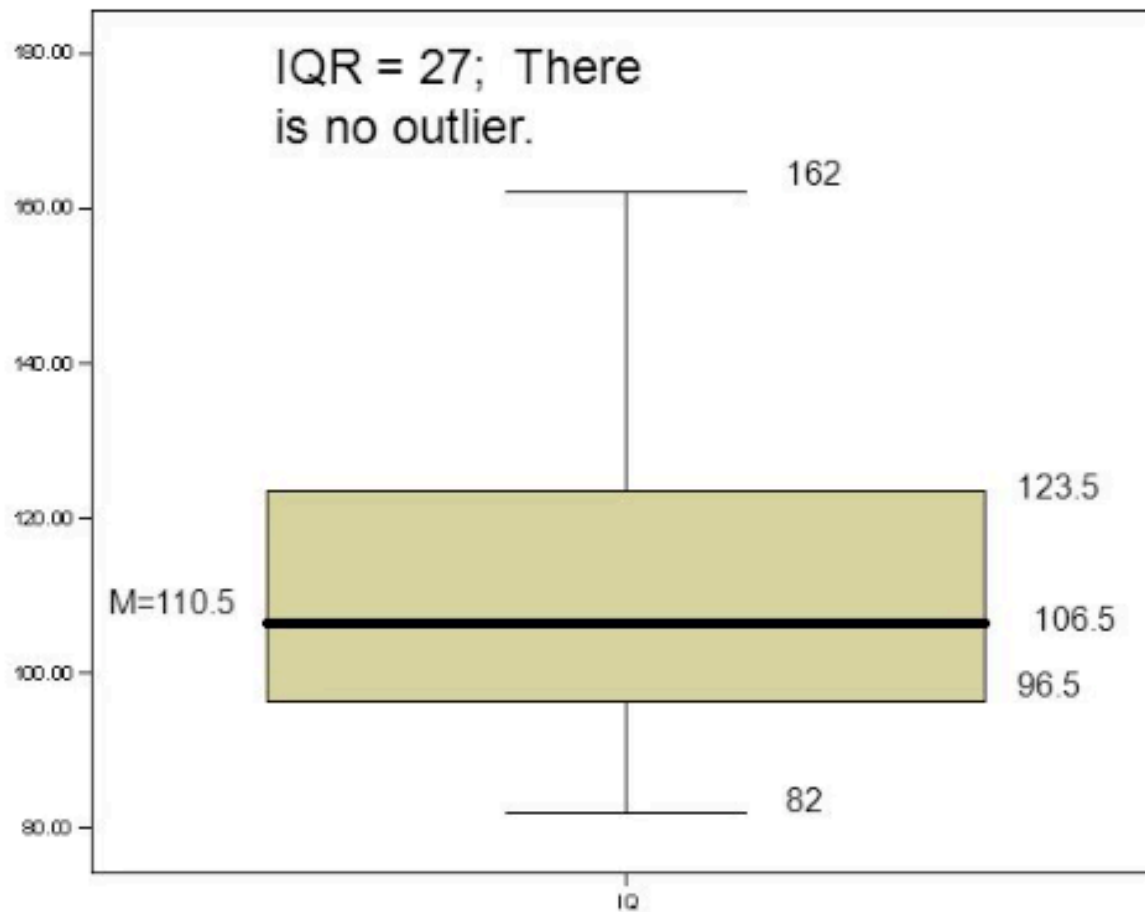
 **Média**

 **Mediana**

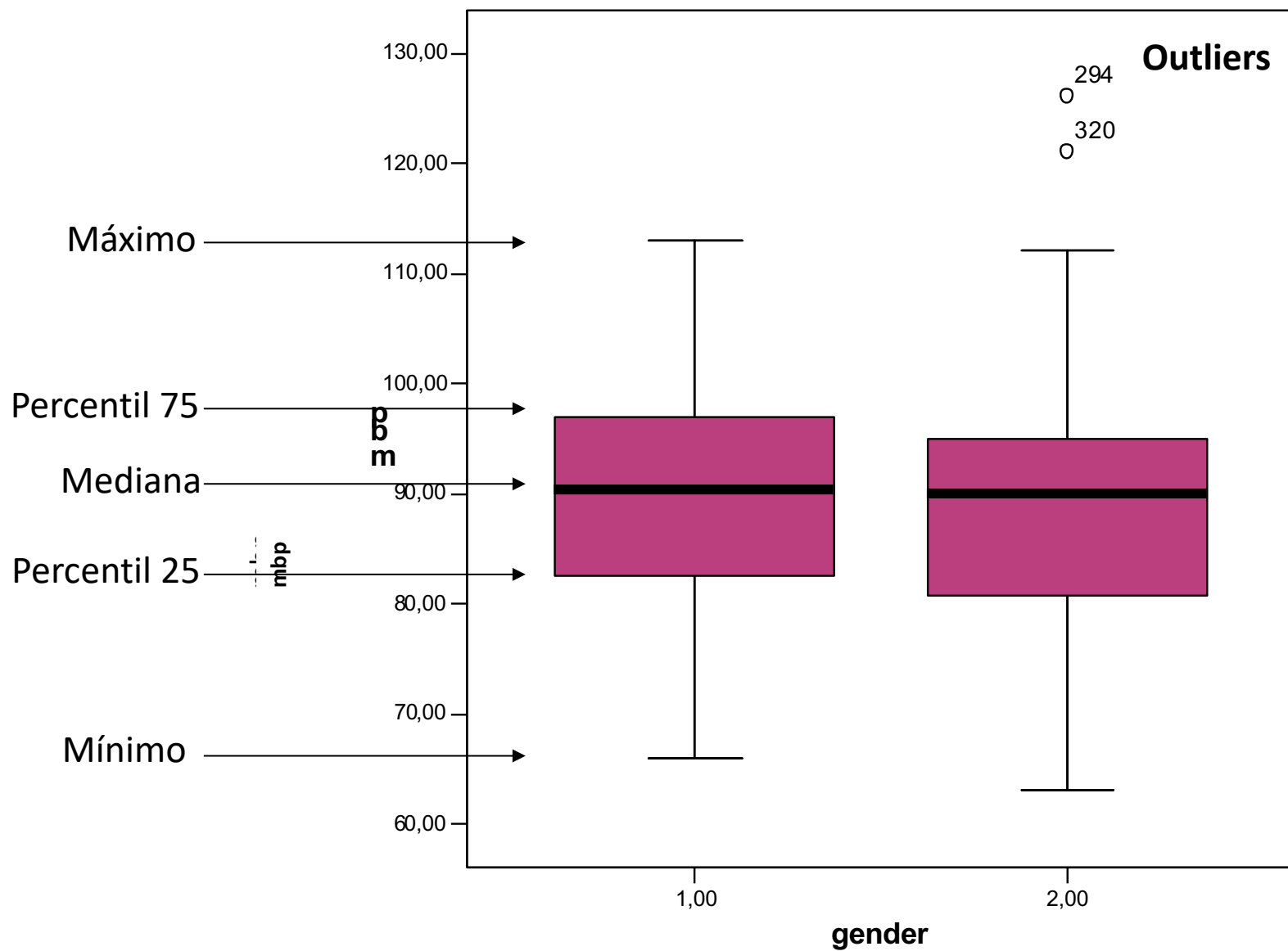
 **Amplitude**

 **Outliers**

Medidas de Variação – Caixas de Bigodes (box-plot)



Medidas de Variação – Caixas de Bigodes (box-plot)



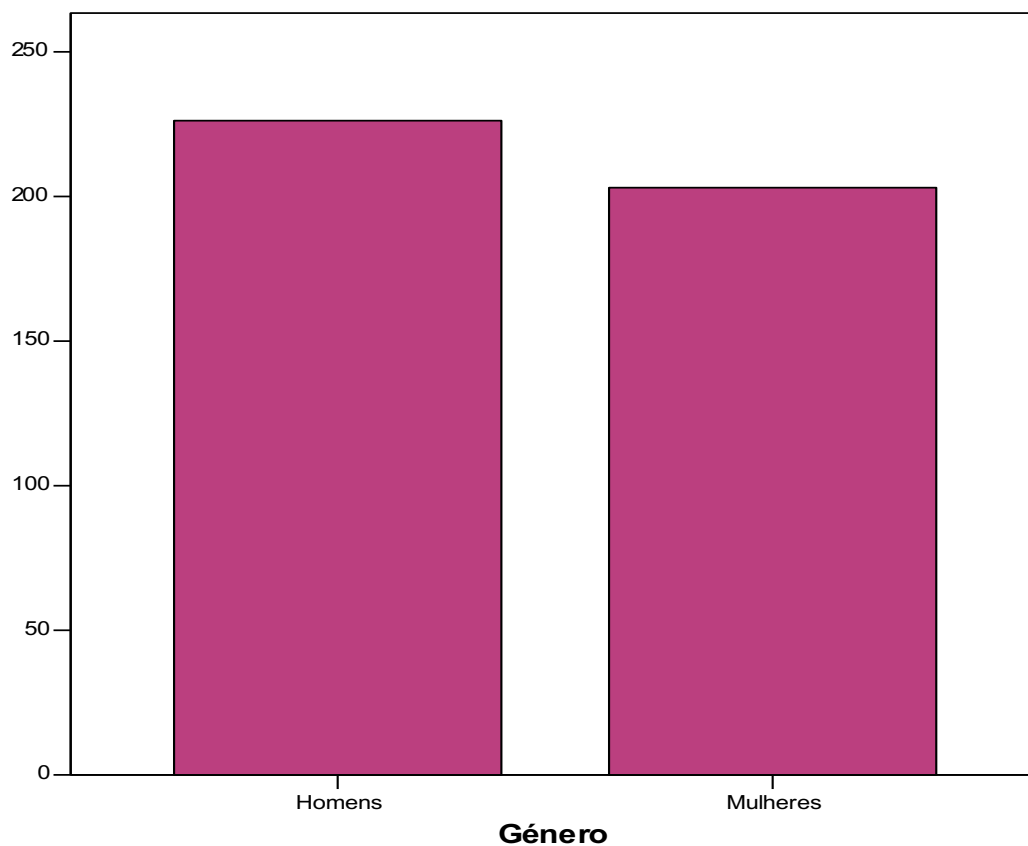
Percentil e Quartil

Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Qualitativas

Estas variáveis não são numéricas

Exemplo: Género

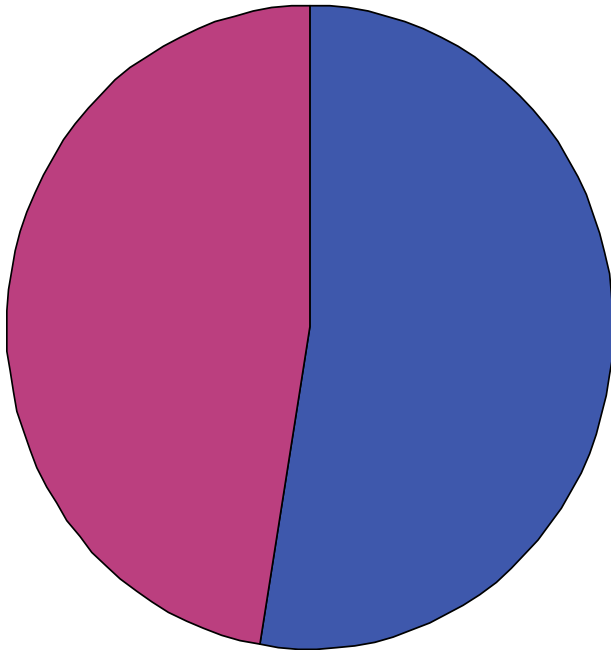


Estatística Descritiva

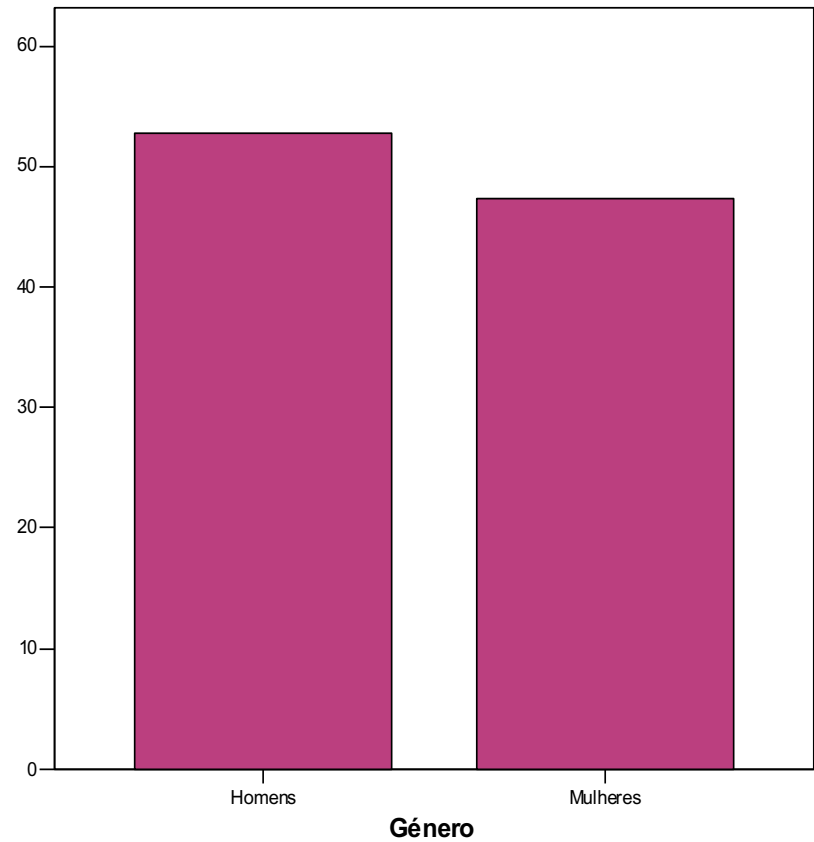
Exemplo: Variáveis Qualitativas

Estas variáveis não são numéricas

Exemplo: Género



Género
■ Homens
■ Mulheres



Estadística Descritiva

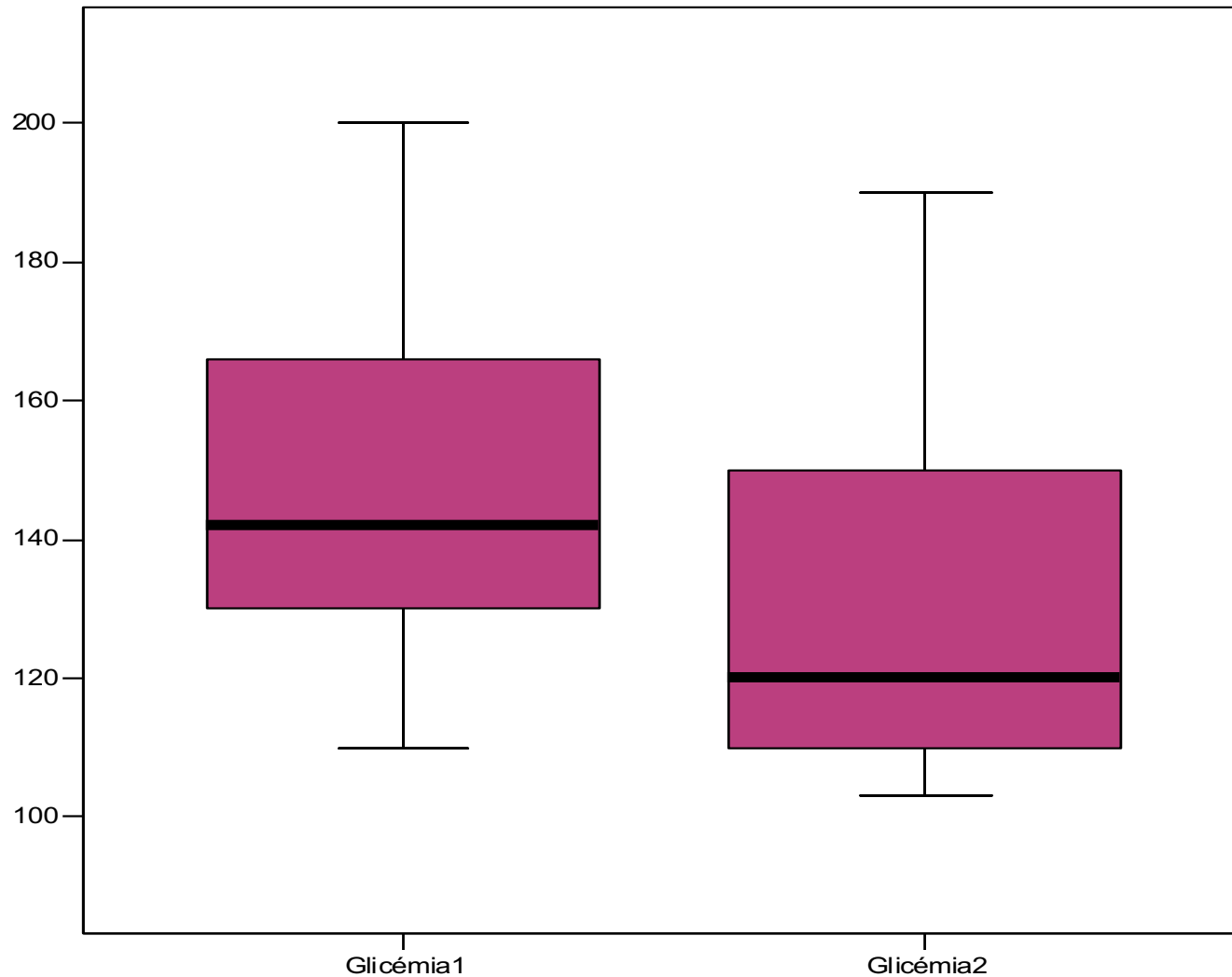
Exemplo: Variáveis Quantitativas

Estudo do efeito de um medicamento na glicémia

- mesmo grupo de doentes é analisado antes e após a administração de um medicamento contra a hiperglicemia.
- Compara-se o efeito do medicamento por comparação dos valores antes e após tratamento.

Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas



Estatística Descritiva Exemplo: Variáveis Quantitativas

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Glicémia1	Mean		148,9412	6,33818
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	135,5048	
		Upper Bound	162,3775	
	5% Trimmed Mean		148,2680	
	Median		142,0000	
	Variance		682,934	
	Std. Deviation		26,13300	
	Minimum		110,00	
	Maximum		200,00	
	Range		90,00	
	Interquartile Range		40,50	
	Skewness		,553	,550
	Kurtosis		-,619	1,063
	Glicémia2	Mean		130,4706
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	117,7458	
		Upper Bound	143,1954	
5% Trimmed Mean			128,6895	
Median			120,0000	
Variance			612,515	
Std. Deviation			24,74903	
Minimum			103,00	
Maximum			190,00	
Range			87,00	
Interquartile Range			40,00	
Skewness			,965	,550
Kurtosis			,356	1,063

Estadística Descritiva

- ✓ Análise exploratória dos dados
- ✓ Necessária à comunicação dos dados
- ✓ Resume os dados
- ✓ Não deve ser utilizada para generalizações

Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas

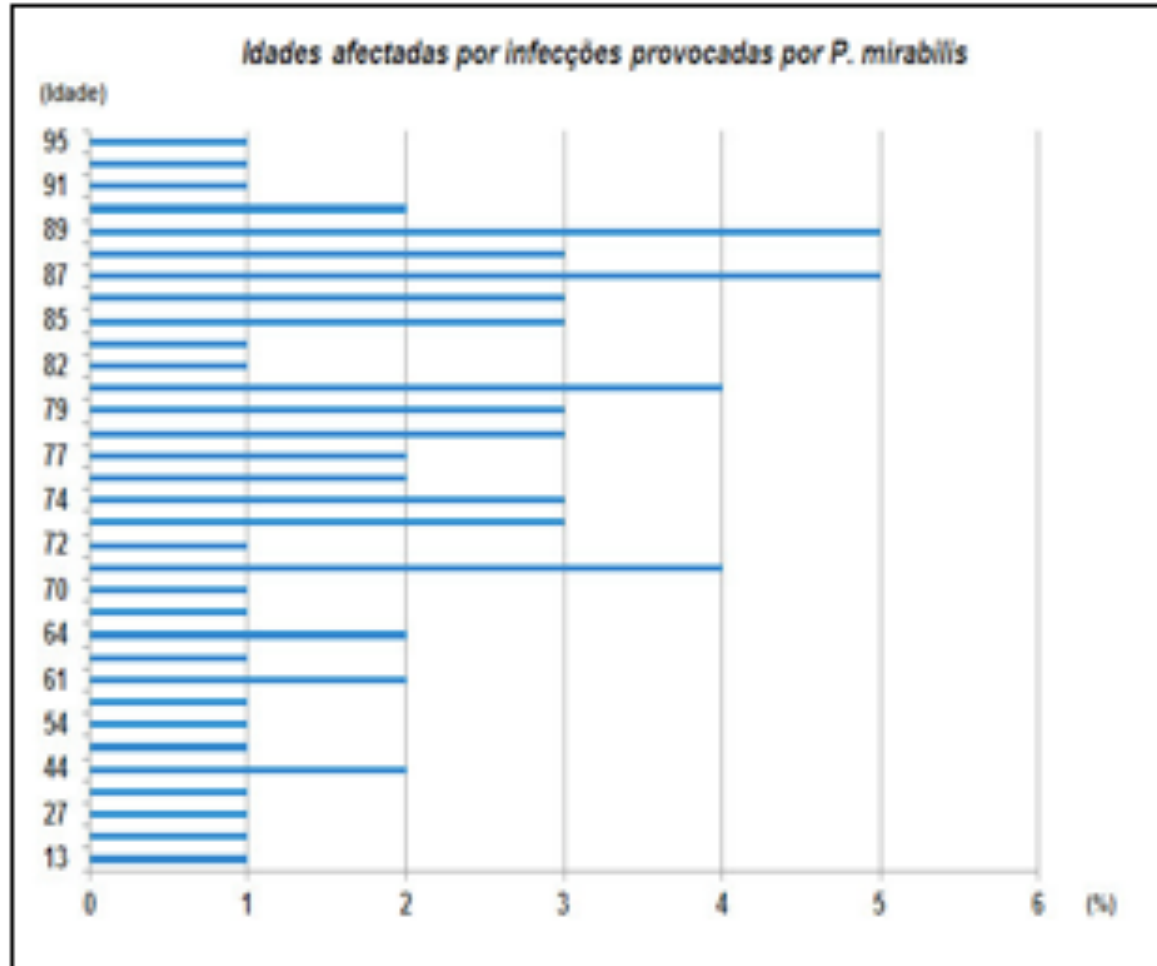
Tabela de contingência

Idade	Média	Frequência	Frequência relativa	Porcentagem
0-18	9	118	0,059	5,90%
18-24	21	70	0,035	3,50%
25-34	29	236	0,118	11,80%
35-44	39	282	0,141	14,10%
45-54	49	410	0,205	20,50%
55-64	59	474	0,237	23,70%
65-90	77	410	0,205	20,50%
Total		2000	1	100%

Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas

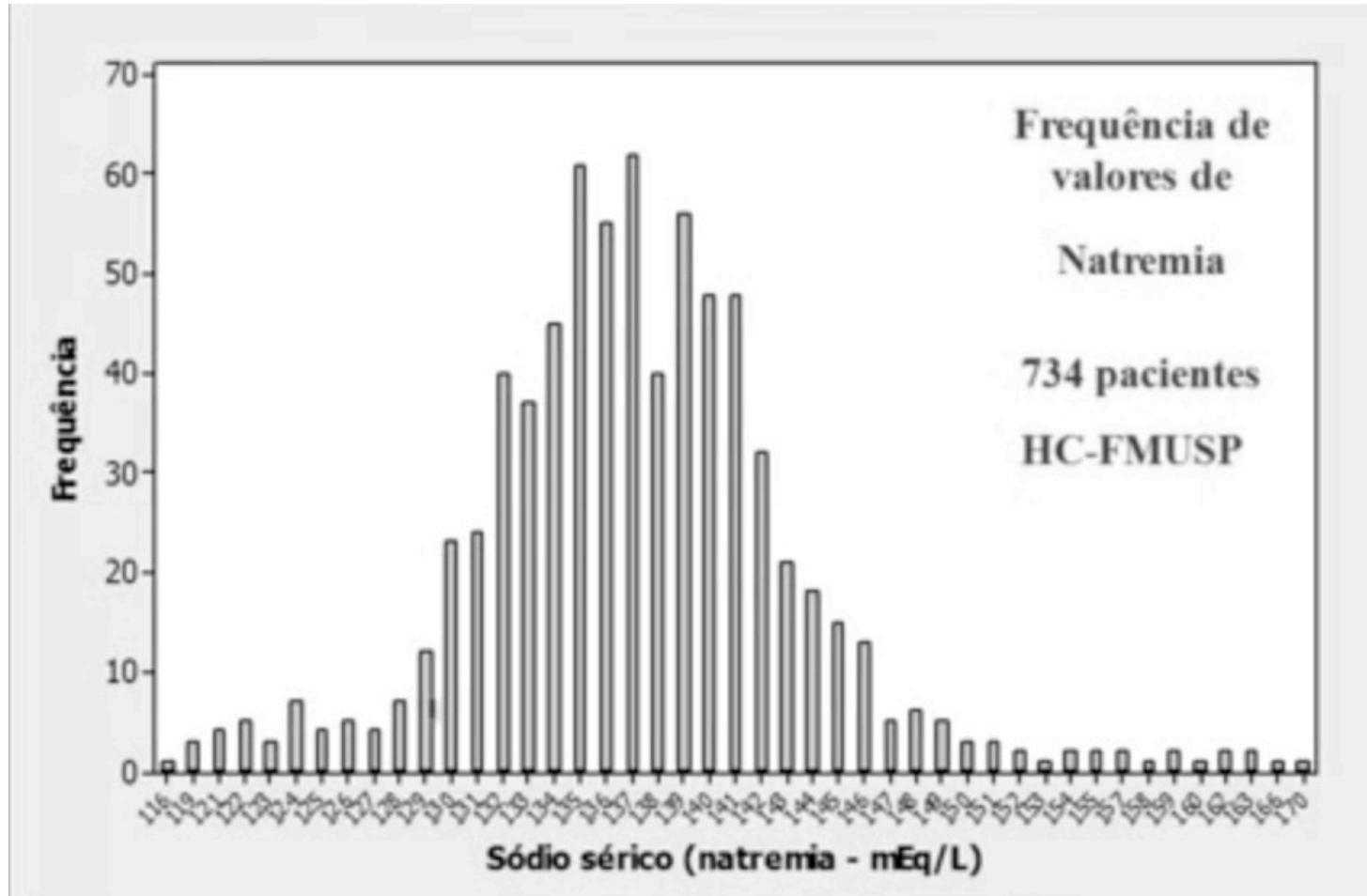
Gráfico de Barras



Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas Contínuas

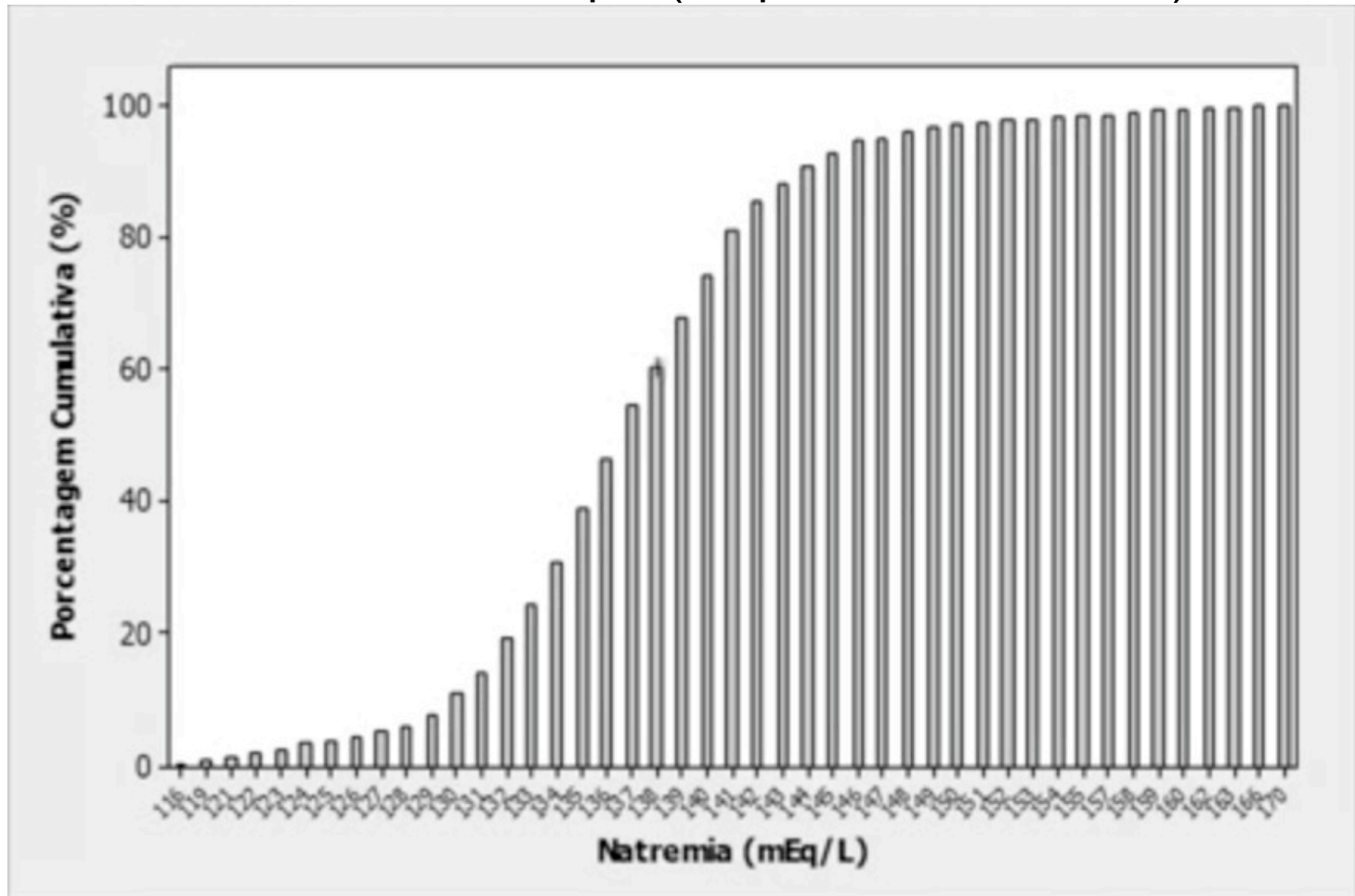
Gráfico de Barras



Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas Contínuas

Gráfico de Barras : exemplo (frequência acumulada)



Estadística Descritiva

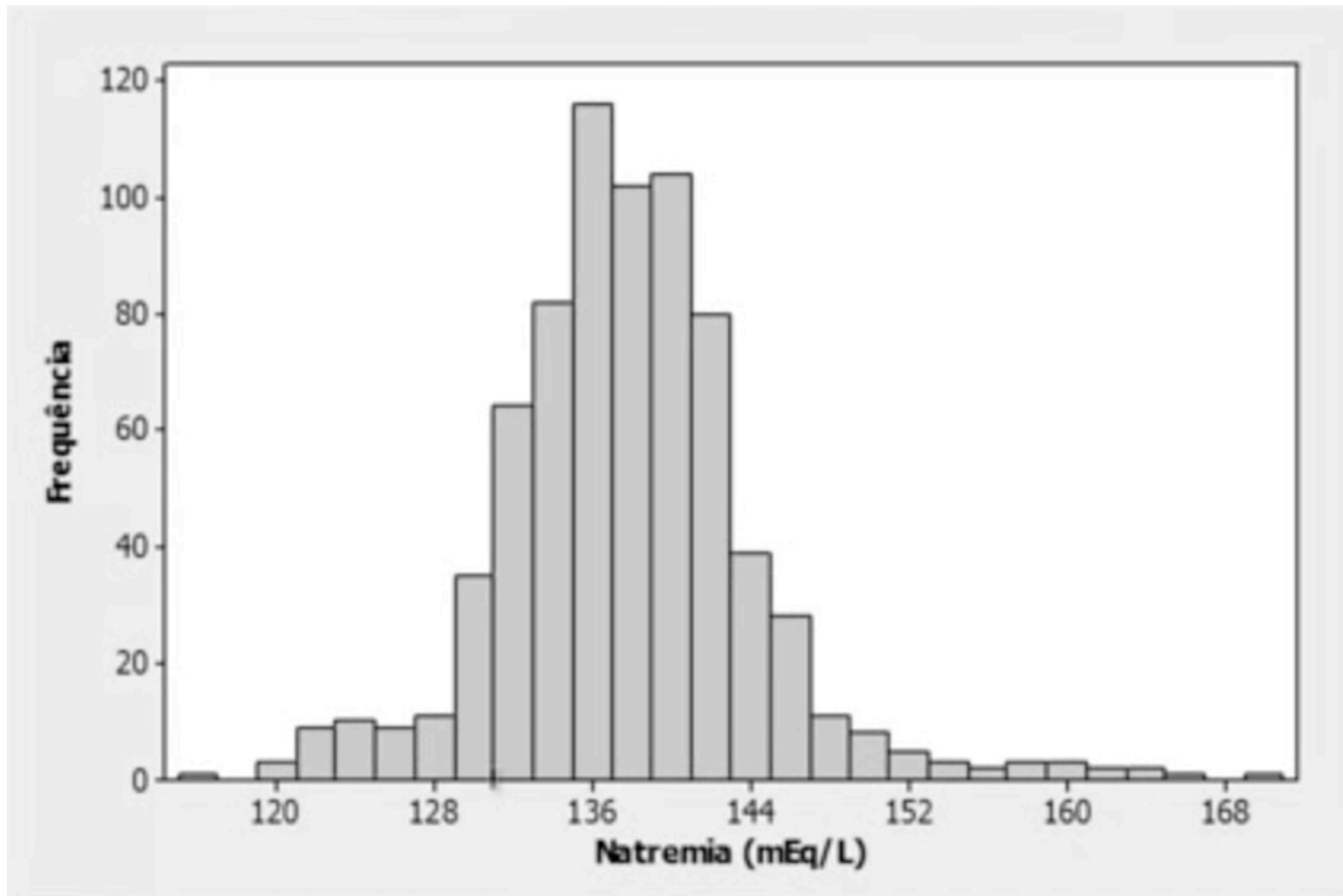
Exemplo: Variáveis Quantitativas Contínuas

Histograma:

- ✓ É diferente do gráfico de barras
- ✓ Dados contínuos
- ✓ Agrupar os dados de forma a que fiquem de forma contínua
- ✓ Agrupa os dados em categorias iguais
- ✓ Expressão contínua de valores em intervalos

Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas Contínuas



Estadística Descritiva

Exemplo: Variáveis Quantitativas Contínuas

