

# **Investigação Aplicada I**

## Aula 4

1º Semestre 2016/17

Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais

[igrodrigues@ualg.pt](mailto:igrodrigues@ualg.pt); ESSUAlg: gabinete 2.06

*Prof. Inês Rodrigues*

# 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 – Ensaios 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 selecionada 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:** seleciona-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

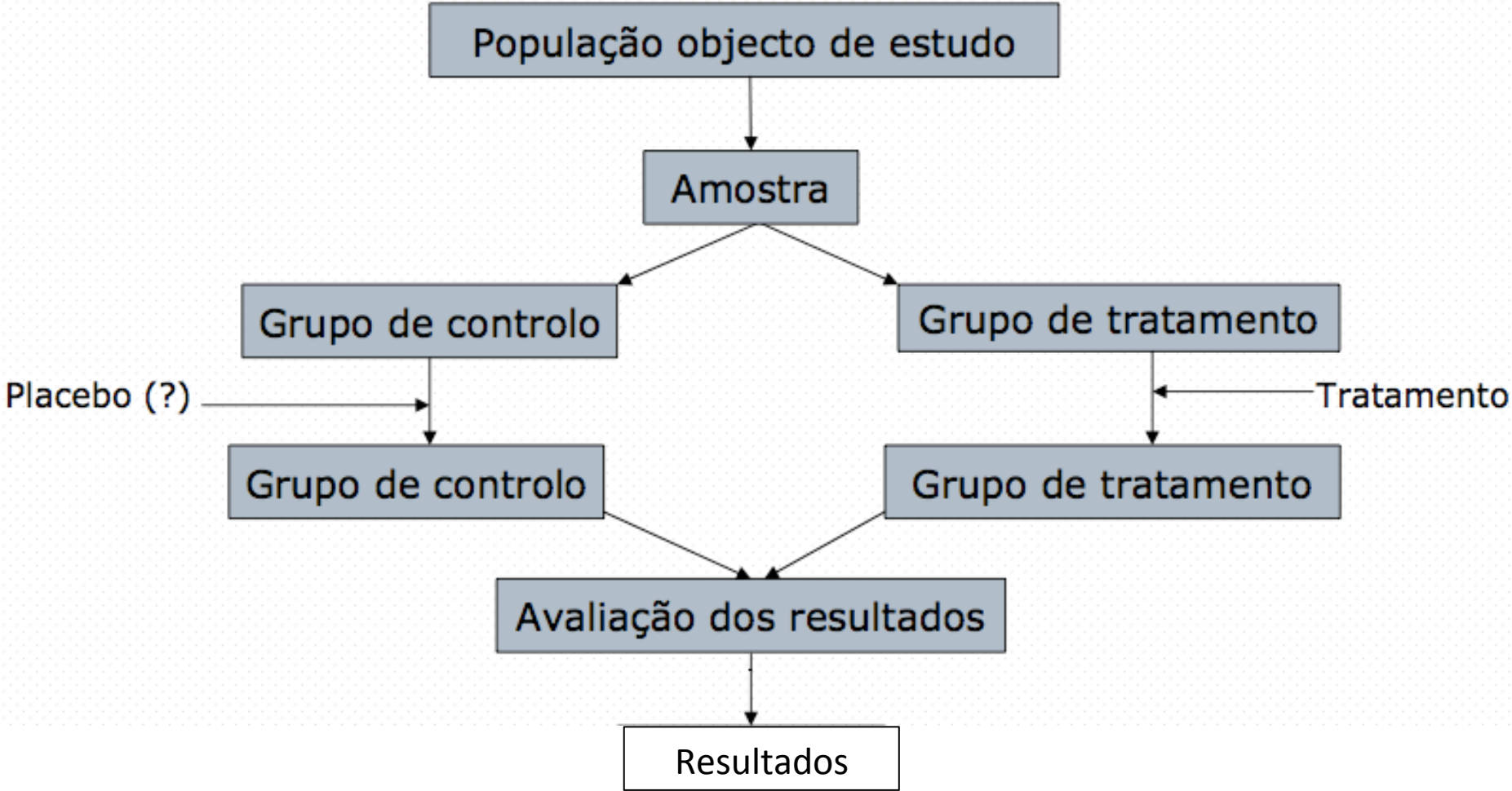
**Estudo Transversal:** Um grupo de indivíduos é selecionado sendo recolhida toda a informação de interesse num dado momento

# Aplicação da Estatística nas Ciências aplicadas à Saúde

## Ensaio Clínico

- Grupos diferentes de ensaio;
- Grupos homogéneos e seleccionados aleatoriamente;
- 
- Controlo das condições da experiencia;
- 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 coronária, 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)

# Probabilidade

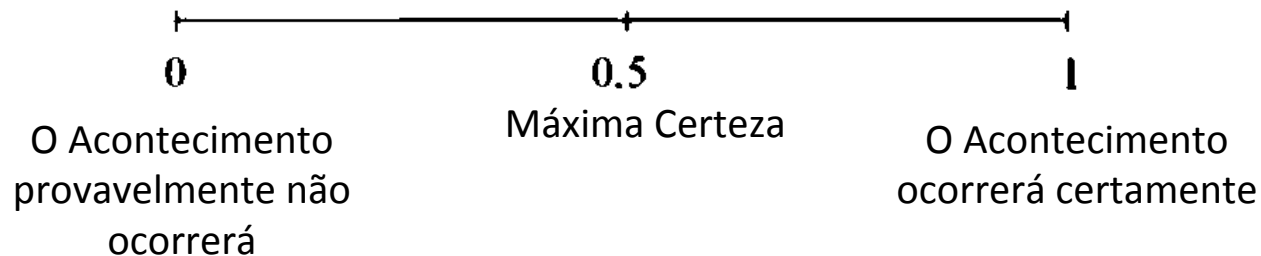
Probabilidade define a % de Certeza

Probabilidade objectiva define a a certeza de um acontecimento

A probabilidade exclui os fenómenos aleatórios

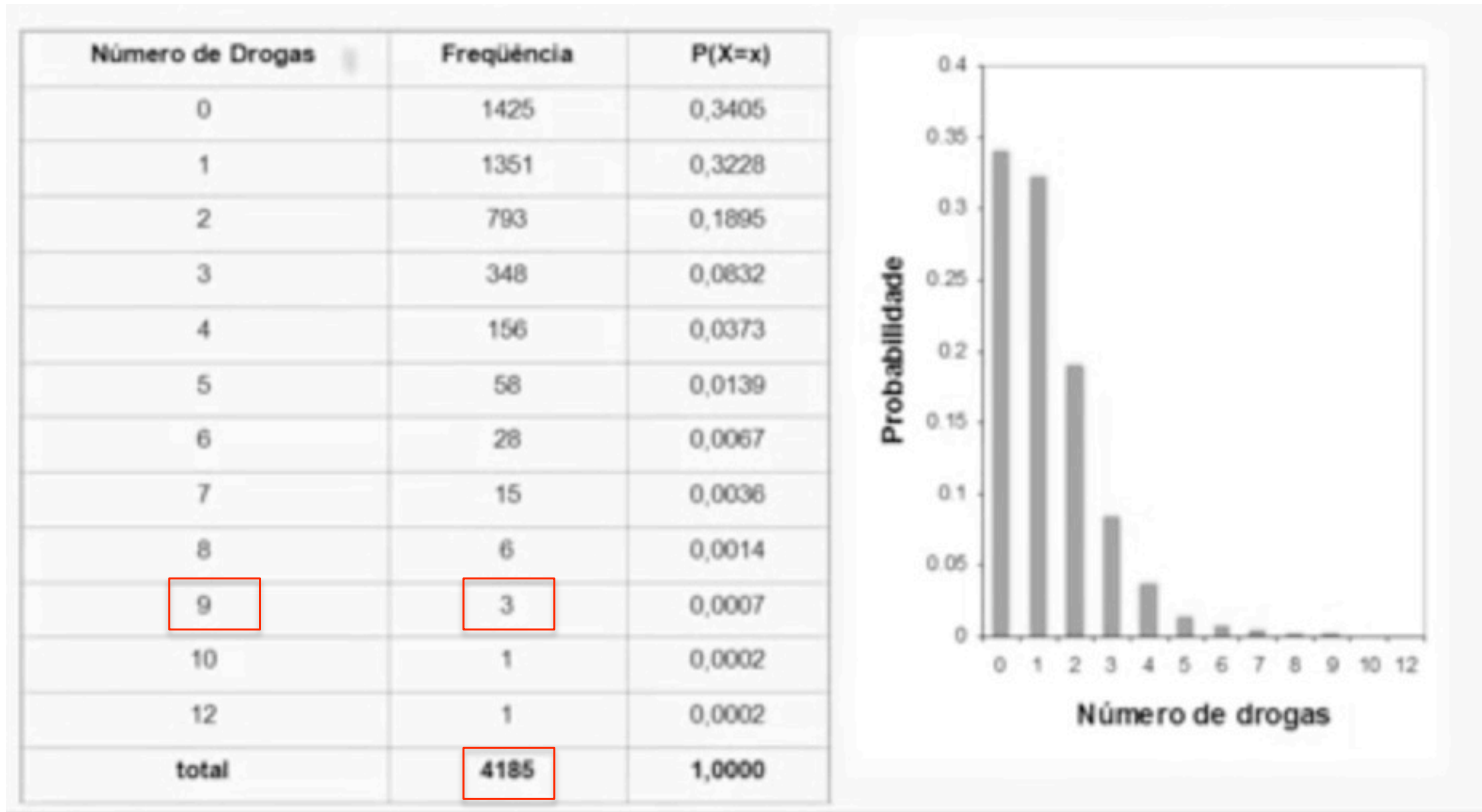
( $p$ ): medida da incerteza da ocorrência de um acontecimento

$$0 \leq p \leq 1$$



# Probabilidade

Exemplo: Uso de drogas durante a gravidez:



Probabilidade de uma mulher usar 9 drogas durante a sua gravidez é:  $3/4185=0,0007$

Através do cálculo da probabilidade podemos traçar uma **linha contínua** no gráfico

# Probabilidade

Exemplo: Uso de drogas durante a gravidez

A linha contínua é uma função que associa uma probabilidade  $p(X)$ , a cada valor de uma variável aleatória,  $X$ .

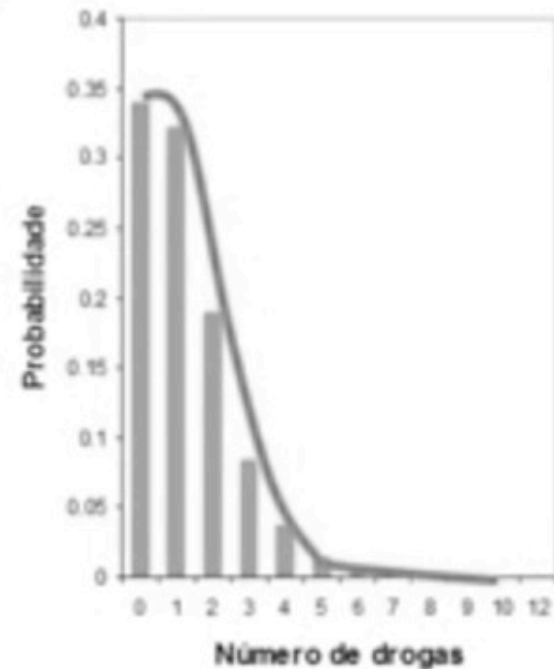
$X$  – Número de drogas

$$1. 0 \leq p(X) \leq 1$$

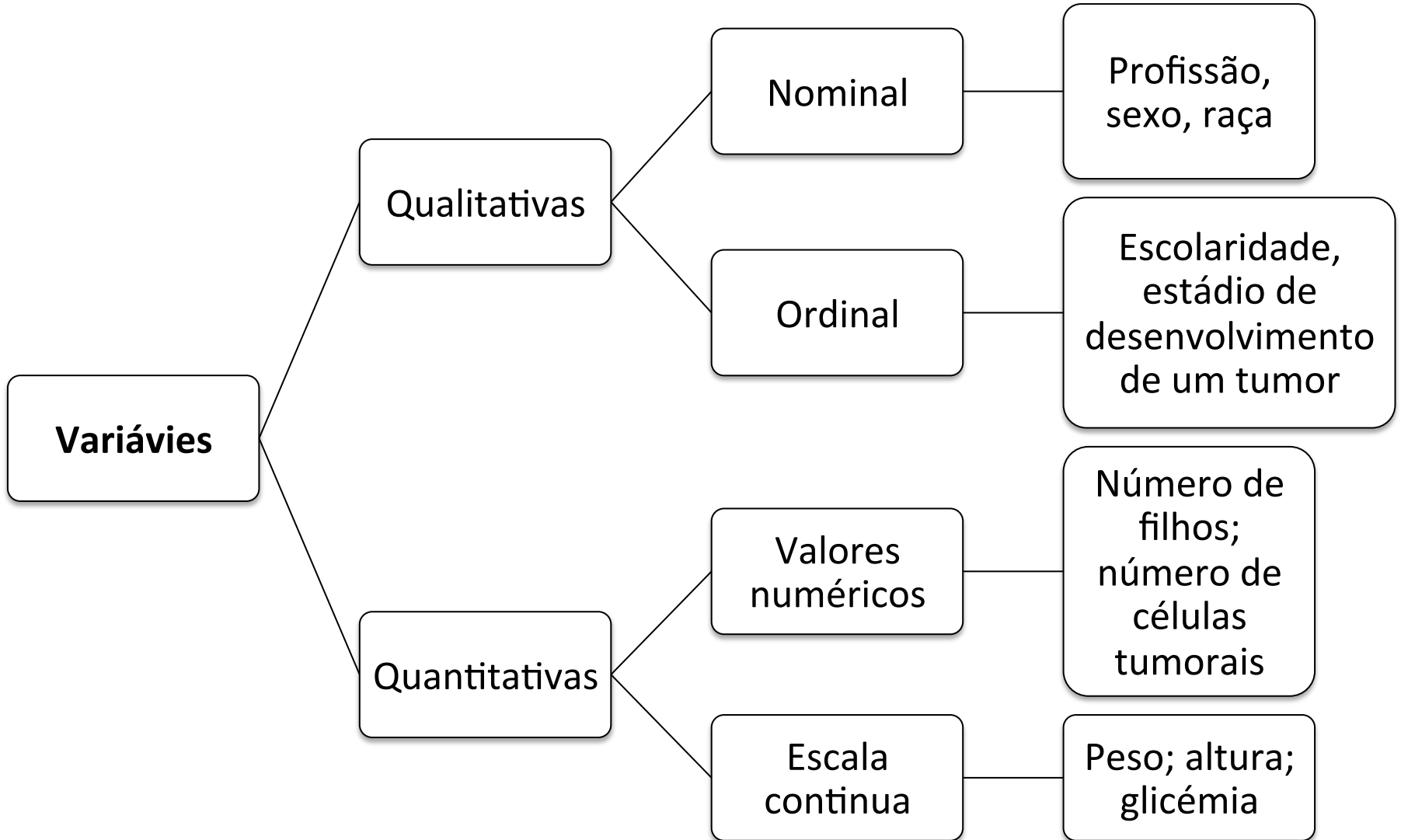
$$2. \sum p(X) = 1 \Leftrightarrow \textit{discreto}$$

$$\int f(X) dX = 1 \Leftrightarrow \textit{contínuo}$$

Função da densidade  
de 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**

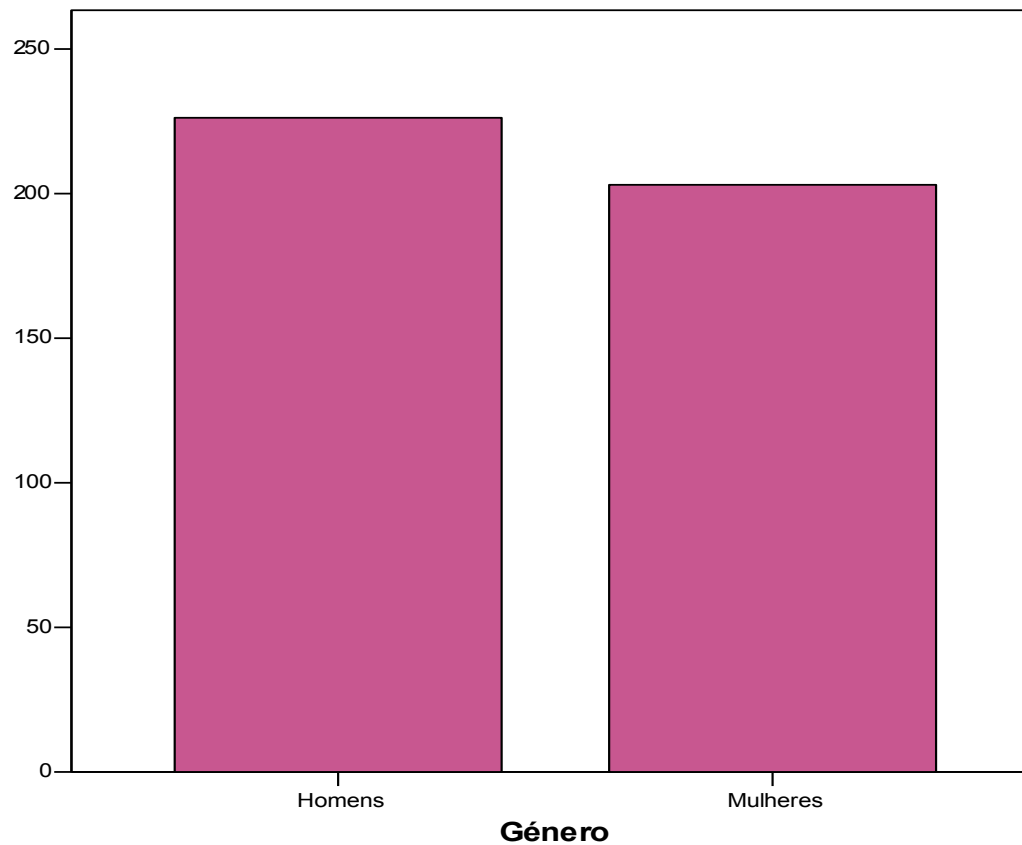
Caracteriza a amostra em intervalos de igual magnitude segundo uma ordem de grandeza

# Estadística Descritiva

## Variáveis qualitativas

Estas variáveis não são numéricas

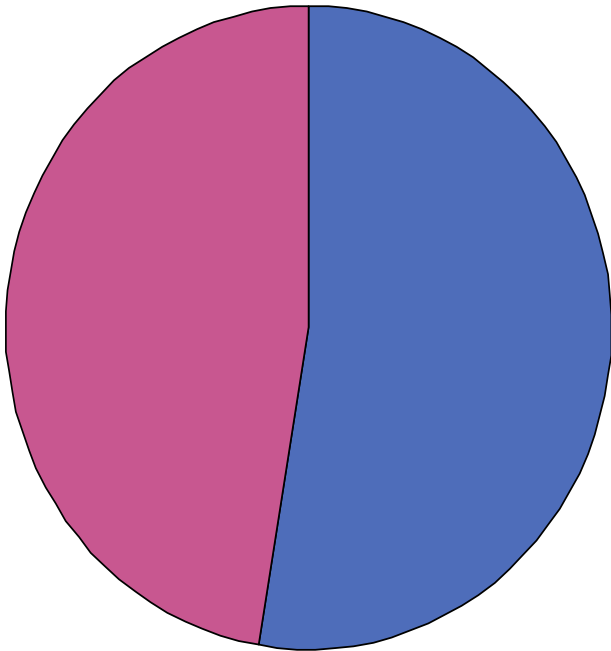
*Exemplo: Género*



# Estadística Descritiva

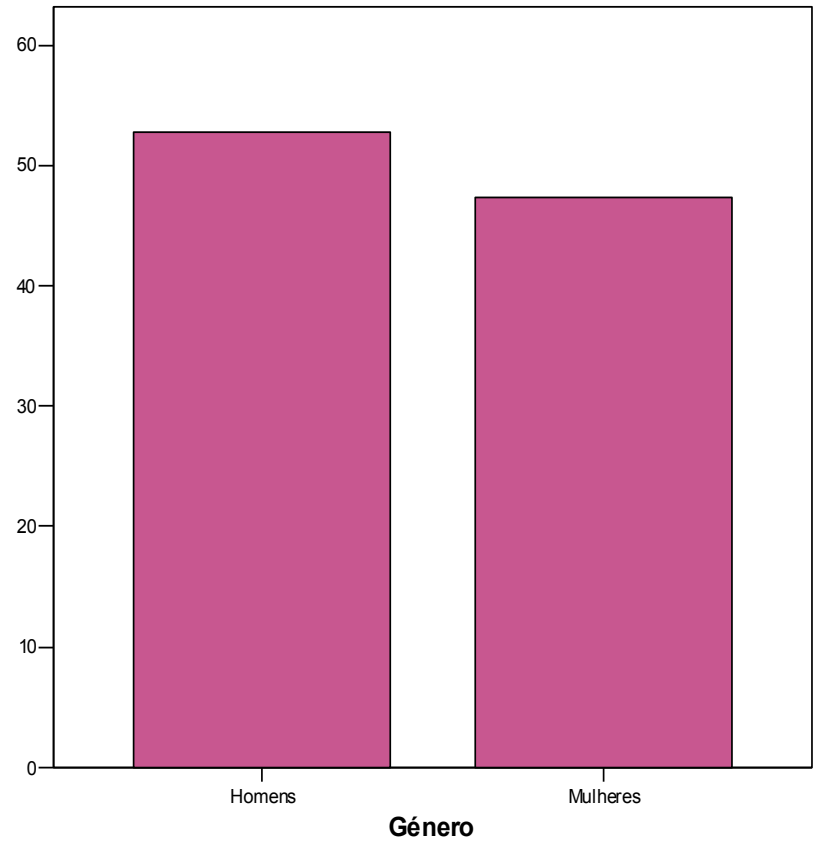
Variáveis qualitativas

*Exemplo: Género*



Género

- Homens
- Mulheres



# Estadística Descritiva

## Variáveis qualitativas

*Exemplo:*

Estudo do efeito de um medicamento na glicémia

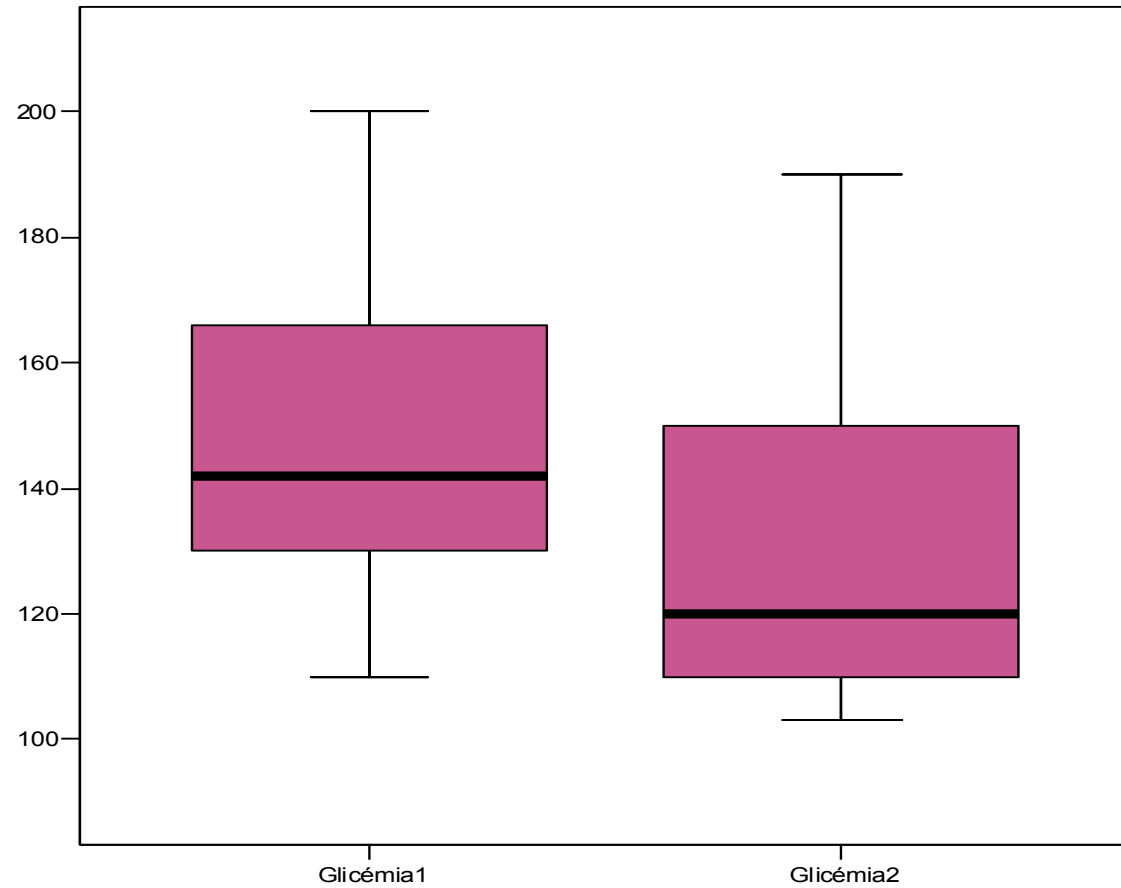
- mesmo grupo de doentes é analisado antes e após a administração de um medicamento contra a hiperglicémia.
- Compara-se o efeito do medicamento por comparação dos valores antes e após tratamento.

# Estatística Descritiva

## Variáveis qualitativas

*Exemplo:*

Resultados



# Estadística Descritiva

## Variáveis qualitativas

*Exemplo:*

Resultados

### 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	6,00252
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

## Variáveis qualitativas

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

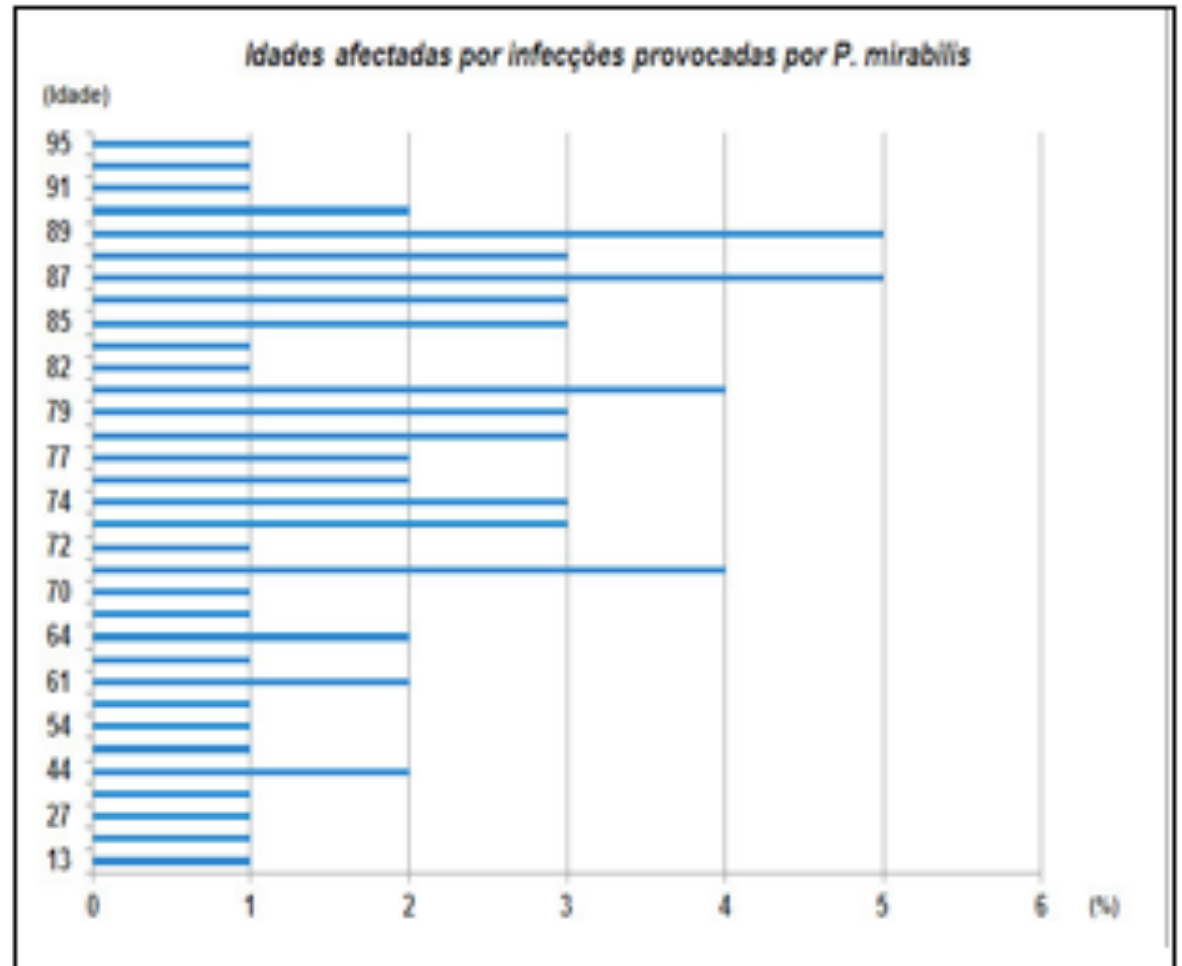
## Variáveis Qualitativas

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%

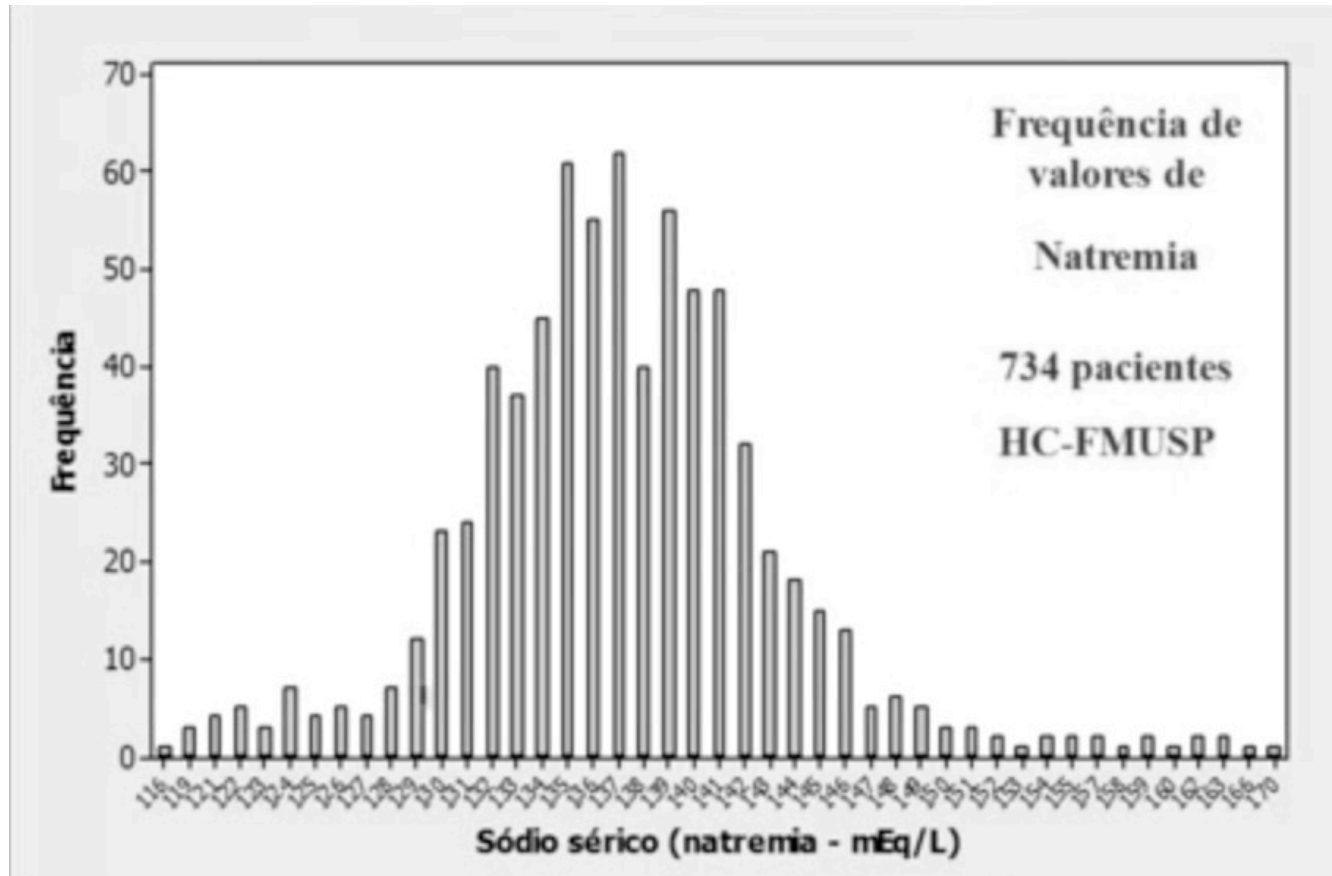
## Variáveis Qualitativas

### Gráfico de Barras



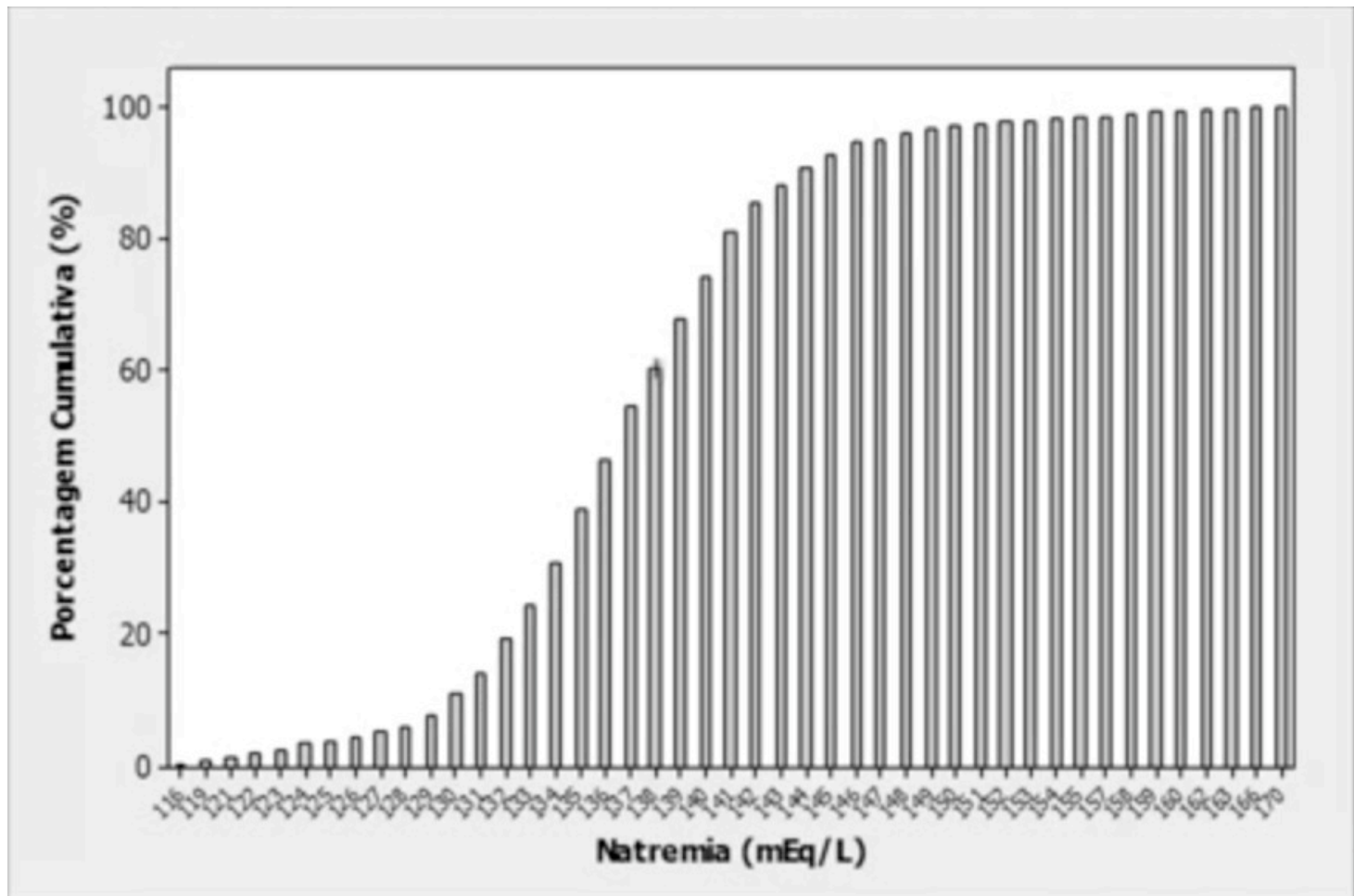
# Variáveis Quantitativas Contínuas

Gráfico de Barras : exemplo



## Variáveis Quantitativas Contínuas

Gráfico de Barras : exemplo (frequência acumulada)



# Variáveis Quantitativas Contínuas

Histograma:

É diferente do gráfico de barras

Dados contínuos

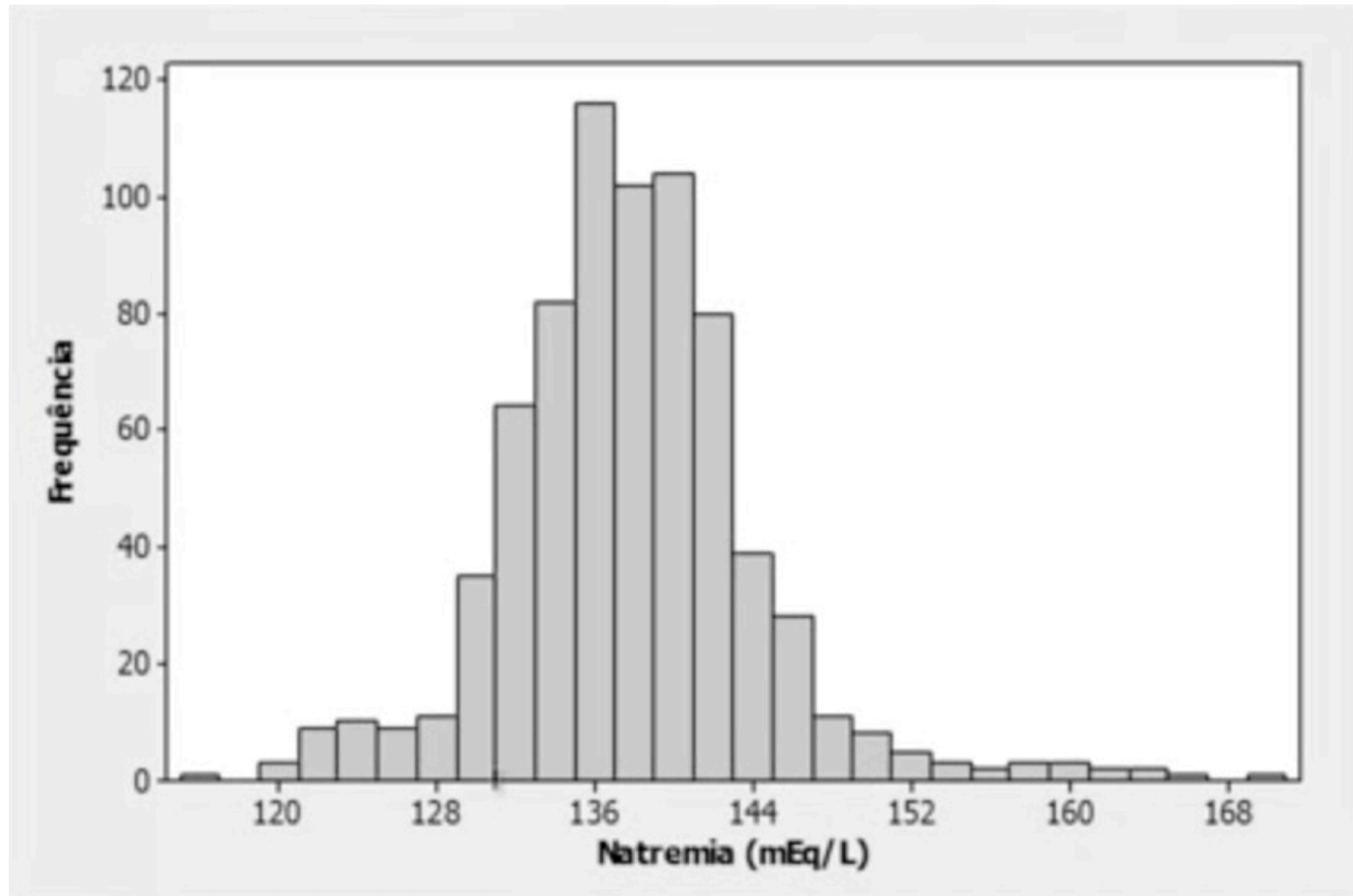
Agrupar os dados de forma a que fiquem de forma contínua

Agrupar os dados em categorias iguais

Expressão contínua de valores em intervalos

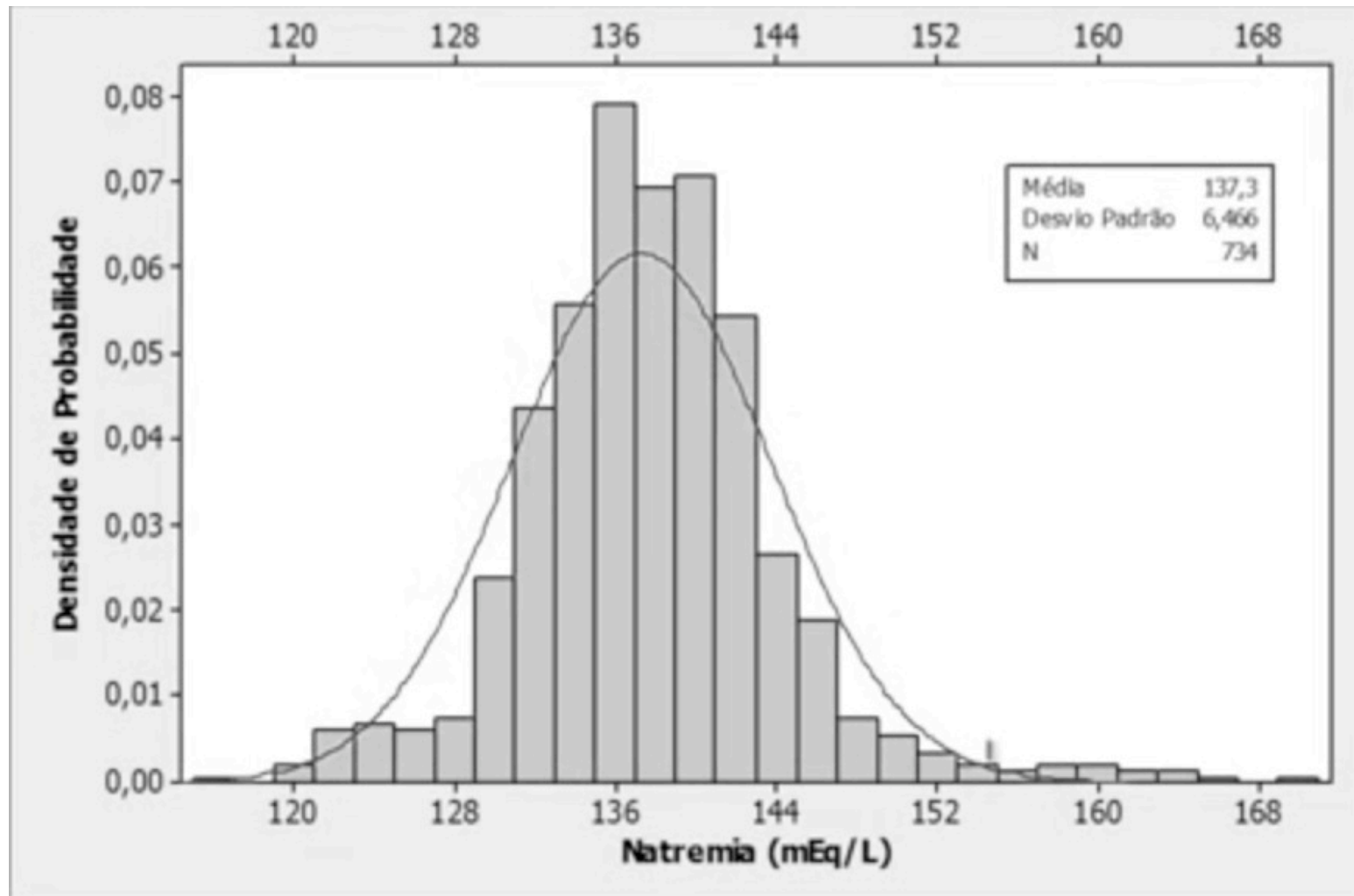
# Variáveis Quantitativas Contínuas

Histograma:

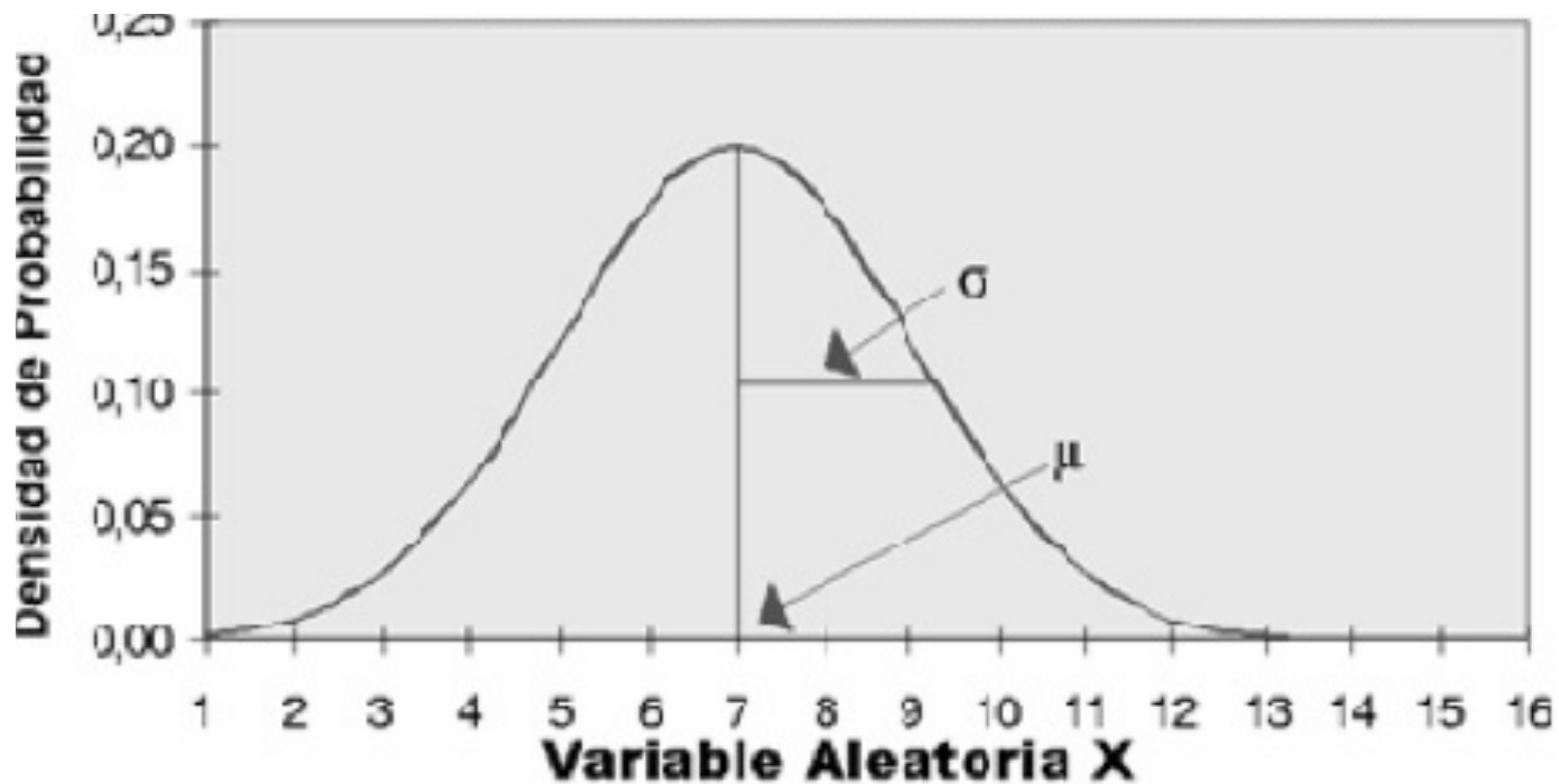


# Variáveis Quantitativas Contínuas

Histograma:



## Distribuição Normal



# Distribuição Normal

Exemplo:

