Probabilidades II

Distribuições de Probabilidades

Felipe Figueiredo

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia

Sumário

Sumário

1. Variáveis Aleatórias
   - Tipos de Variáveis
   - Variáveis Discretas
   - Variáveis Contínuas

2. Distribuições de Probabilidade
   - Distribuições Discretas
   - Distribuições Contínuas

Variáveis Aleatórias

Definition

Uma variável aleatória é uma variável (tipicamente representada por x) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

Variáveis Aleatórias

Definition

Uma variável aleatória é uma variável (tipicamente representada por x) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

Variáveis Aleatórias

Definition

Uma variável aleatória é uma variável (tipicamente representada por x) que tem um único valor numérico associada a um experimento aleatório

- Discretas
- Contínuas

Sumário

Variáveis Discretas

Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Variáveis Discretas

Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Variáveis Discretas

Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Variáveis Discretas

Definition

Uma variável aleatória discreta pode assumir uma quantidade contável de valores

Example

- Número de filhos em uma família
- Quantidade de pacientes em um dia no consultório

Representação em tabela

Example

Seja x o número de filhos em uma família.

x	0	1	2	3	4
P(x)	0.15	0.30	0.40	0.10	0.05

O valor esperado $E[x]$ (de filhos por família) é:

$$\sum xP(x) = 0 \times 0.15 + 1 \times 0.30 + 2 \times 0.40 \ldots = 1.6$$

Representação gráfica

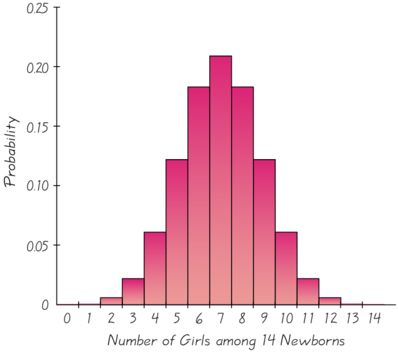


Figura: A distribuição de uma variável discreta (Fonte: Triola, 2004

Sumário

1. Variáveis Aleatórias
   - Tipos de Variáveis
   - Variáveis Discretas
   - Variáveis Contínuas

2. Distribuições de Probabilidade
   - Distribuições Discretas
   - Distribuições Contínuas

Variáveis Contínuas

Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Variáveis Contínuas

Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Variáveis Contínuas

Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Variáveis Contínuas

Definition

Uma variável aleatória contínua pode ser associada a medições em uma escala contínua (e infinita) de valores

Example

- Quantidade de leite produzido por uma vaca em um dia
- Expectativa de vida de um paciente terminal

Distribuições de Probabilidade

Definition

Uma distribuição de probabilidade é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$, onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \leq P(x) \leq 1$, para todo x

Distribuições de Probabilidade

Definition

Uma distribuição de probabilidade é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$, onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \leq P(x) \leq 1$, para todo x

Distribuições de Probabilidade

Definition

Uma distribuição de probabilidade é um gráfico, tabela ou fórmula que relaciona a cada valor que a variável aleatória pode assumir a sua probabilidade

Os pré-requisitos para uma função ser uma Função de Probabilidade são:

- $\sum P(x) = 1$, onde x percorre todos os valores possíveis
- $0 \leq P(x) \leq 1$, para todo x

Sumário

A distribuição de Bernoulli

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim Bern(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim Bern(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim Bern(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim Bern(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição de Bernoulli

- Um ensaio de Bernoulli é teste com desfecho 0 ou 1 (negativo ou positivo)
- Probabilidade de sucesso p
- Probabilidade de fracasso $1 - p$
- Notação: $X \sim Bern(p)$
- Valor esperado: $E[x] = p$

A distribuição Binomial

- Quando executamos n ensaios de Bernoulli independentes, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim Bin(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial

- Quando executamos n ensaios de Bernoulli independentes, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim Bin(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

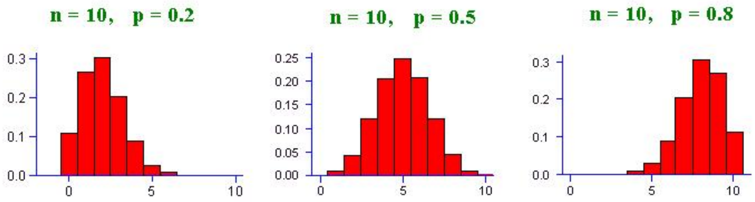
A distribuição Binomial

- Quando executamos n ensaios de Bernoulli independentes, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim Bin(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial

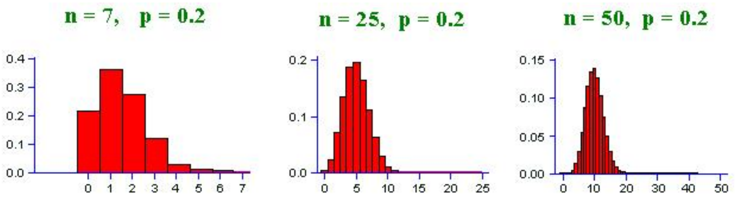
- Quando executamos n ensaios de Bernoulli independentes, encontramos a distribuição Binomial
- Com n ensaios (cada um com prob. p), temos a contagem x de sucessos (desfecho = 1)
- Notação $X \sim Bin(n, p)$
- Valor esperado: $E[x] = np$

A distribuição Binomial



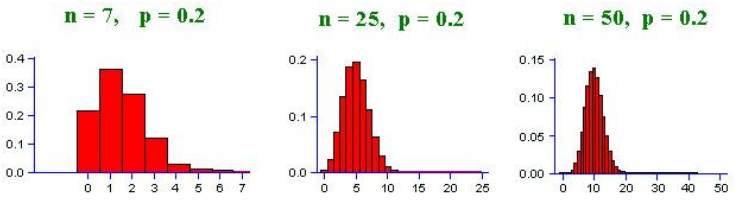
Aumentando o tamanho da amostra

- Quanto maior o tamanho *n* da amostra, mais "suave" a distribuição binomial, e mais simétrica
- O histograma vai ficando cada vez mais parecido com uma curva

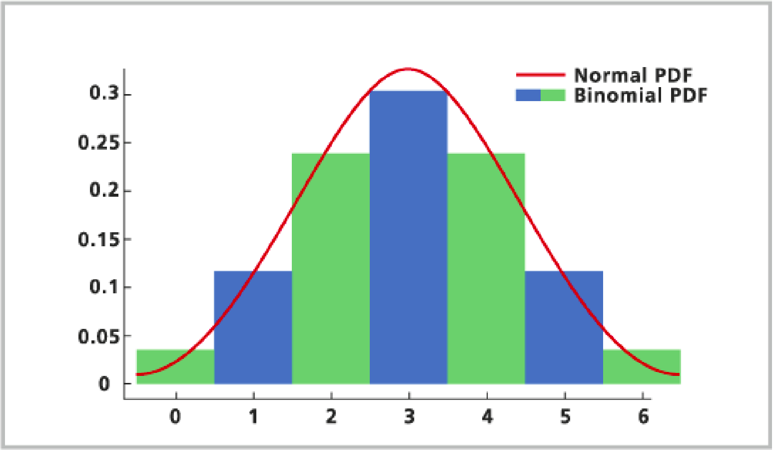


Aumentando o tamanho da amostra

- Quanto maior o tamanho *n* da amostra, mais "suave" a distribuição binomial, e mais simétrica
- O histograma vai ficando cada vez mais parecido com uma curva



Aumentando o tamanho da amostra

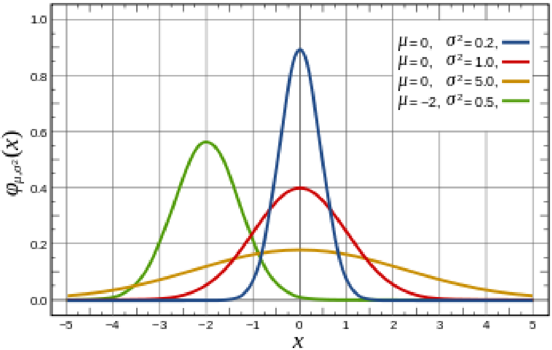


(Vídeos: Galton board e Galton machine)

Sumário

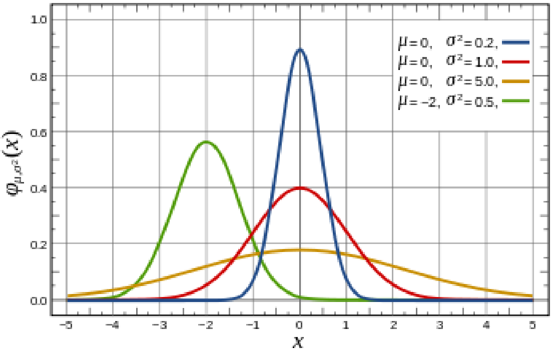
A distribuição Normal

- Simétrica
- Forma de sino
- Assíntotas



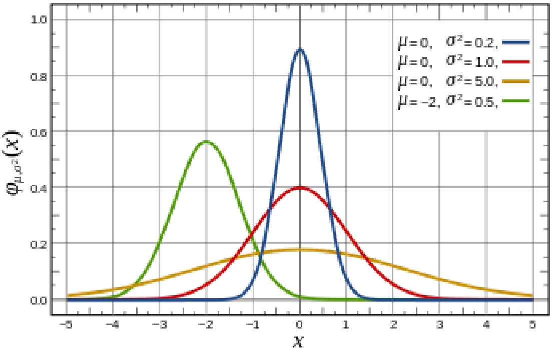
A distribuição Normal

- Simétrica
- Forma de sino
- Assíntotas



A distribuição Normal

- Simétrica
- Forma de sino
- Assíntotas



A distribuição Normal Padrão

Considere uma variável aleatória X com distribuição normal com média μ e desvio padrão σ, isto é, $X \sim N(\mu, \sigma)$.

- Para simplificar as análises, trabalhamos com a normal padrão
- A normal padrão tem média 0 e desvio-padrão 1
- Padronização:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

- $Z \sim N(0, 1)$
- Seus valores podem ser consultados em uma tabela

A distribuição Normal Padrão

Considere uma variável aleatória X com distribuição normal com média μ e desvio padrão σ, isto é, $X \sim N(\mu, \sigma)$.

- Para simplificar as análises, trabalhamos com a normal padrão
- A normal padrão tem média 0 e desvio-padrão 1
- Padronização:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

- $Z \sim N(0, 1)$
- Seus valores podem ser consultados em uma tabela

A distribuição Normal Padrão

Considere uma variável aleatória X com distribuição normal com média μ e desvio padrão σ, isto é, $X \sim N(\mu, \sigma)$.

- Para simplificar as análises, trabalhamos com a normal padrão
- A normal padrão tem média 0 e desvio-padrão 1
- Padronização:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

- $Z \sim N(0, 1)$
- Seus valores podem ser consultados em uma tabela

A distribuição Normal Padrão

Considere uma variável aleatória X com distribuição normal com média μ e desvio padrão σ, isto é, $X \sim N(\mu, \sigma)$.

- Para simplificar as análises, trabalhamos com a normal padrão
- A normal padrão tem média 0 e desvio-padrão 1
- Padronização:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

- $Z \sim N(0, 1)$
- Seus valores podem ser consultados em uma tabela

A distribuição Normal Padrão

Considere uma variável aleatória X com distribuição normal com média μ e desvio padrão σ, isto é, $X \sim N(\mu, \sigma)$.

- Para simplificar as análises, trabalhamos com a normal padrão
- A normal padrão tem média 0 e desvio-padrão 1
- Padronização:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

- $Z \sim N(0, 1)$
- Seus valores podem ser consultados em uma tabela