

Probabilidade e Estatística

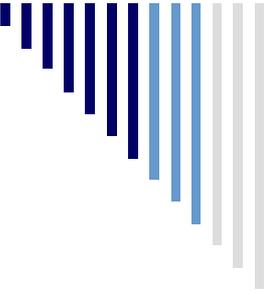
Aula 1 Introdução

Leitura: Levine et al., Capítulo 1 ou
Devore, Capítulo 1.



Por que estudar Estatística e Probabilidade?

- A teoria da probabilidade/estatística nos permite entender fenômenos aleatórios, que são aqueles em que está presente a **incerteza**. Assim, quando existe **variabilidade** nos resultados possíveis, podemos usar as teorias deste curso.
- Histórico:
 - Economia política: necessidade de governos em basear suas políticas em dados demográficos e econômicos; Daí a origem da palavra: stat (estado)
 - Jogos de azar (fundamentos da teoria de probabilidade) e erros de medida (física);



Por que estudar Estatística e Probabilidade?

Probabilidade e Estatística são usadas para:

- Coleta e análise de dados;
- Apresentar e descrever dados e informações adequadamente;
- Auxiliar a tomada de decisões, resolução de problemas e planejamento de produtos e processos;



Aplicações

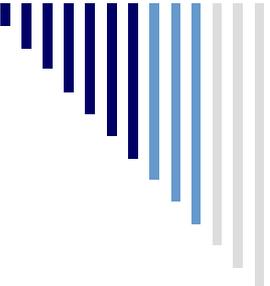
- Pesquisa em qualquer área: identificar fatos estilizados e testar teorias
- Engenharia: controle de qualidade, aprimoramento de novos produtos/serviços
- Governo e ciências sociais:
 - avaliação de programas governamentais e desenho de políticas públicas.
- Finanças: mercado financeiro e modelos de precificação de ativos.
- Meteorologia: previsões climáticas
- Biologia/medicina: estudo de novos medicamentos
- O Livro Devore lista uma série de artigos recentes com aplicações de estatística.



Aplicações

Exemplo 1: Medicamento para cura do câncer

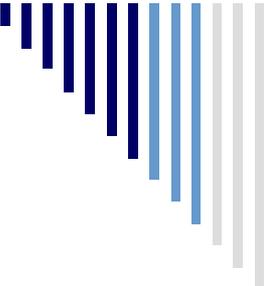
- Você é um médico que pesquisa um medicamento, chamado CCC, que pode ser a cura para um certo tipo de câncer.
- Você coletou dados de pacientes que receberam o medicamento CCC e deseja saber, com base nestes dados, se este medicamento realmente cura o câncer ou se é equivalente a um pílula de açúcar.



Aplicações

Exemplo 2: Pequena empresa.

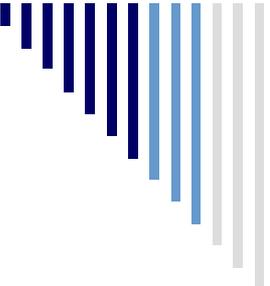
- Você é o dono de uma pequena empresa que possui 20 caminhões. A chance de cada um desses caminhões falhar em um certo dia é aproximadamente 1 em 10.
- Você tem um contrato para um serviço para amanhã para o qual precisa de no mínimo 16 caminhões. Se não comparecer com estes caminhões terá que pagar uma multa alta.
- Qual é a chance de 4 ou mais dos 20 caminhões falharem amanhã? Você deve tentar alugar ou comprar outros caminhões?



Aplicações

Exemplo 3: Ajuste de máquina

- Você é o engenheiro mecânico responsável por uma fábrica.
- Certa máquina da fábrica produz pregos com 2.5 cm de comprimento. Em um certo dia a produção da empresa resultou em lote de pregos com 2.55 cm de comprimento médio.
- Você deve parar a produção para ajustar a máquina?
- Usando os registros dos pregos produzidos pela máquina no último mês, você deseja saber se algo na máquina mudou (está desajustada) ou se por puro acaso observou-se um lote com comprimento médio alto.



População e Amostra

- Em cada um dos exemplos, estamos interessados nos resultados de um certo grupo de indivíduos ou itens.

População: o conjunto de todos os elementos ou indivíduos.

- Ex: todos os estudantes da ECT.
- Ex: todos os parafusos produzidos por uma máquina.
- Ex: todos testes de emissões de um carro.

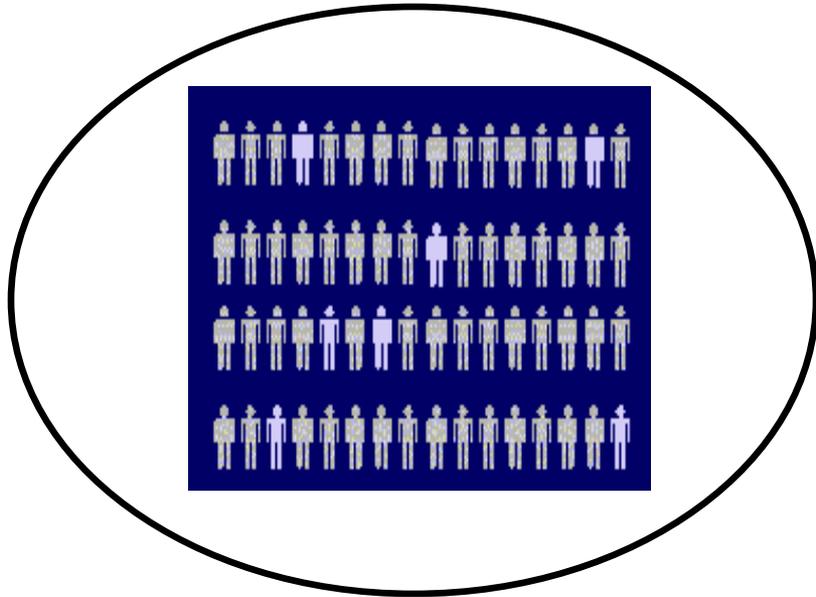
- Se juntarmos dados de toda a população, temos um **censo!** Censos custam caro ou são impraticáveis. Por isso, pegamos uma amostra:

Amostra: subconjunto da população

- Ex: 5 primeiros estudantes da ECT que chegaram à sala.
- Ex: 10 parafusos de cada lote produzido no último mês.
- Ex: 7 testes de emissões do carro.

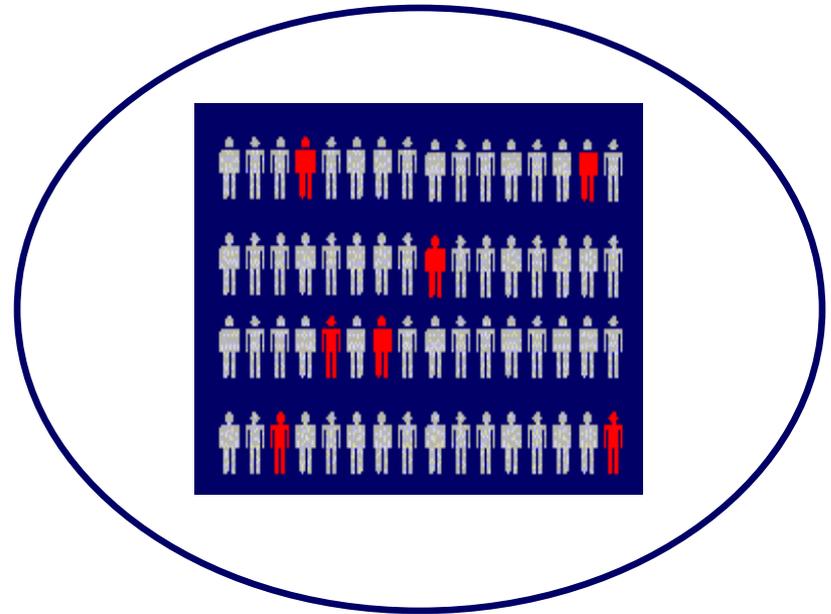
População vs. Amostra

População

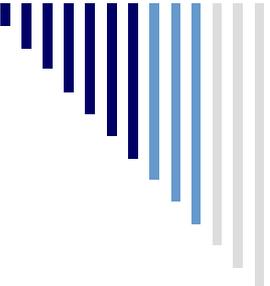


O conjunto de todos os indivíduos de interesse.

Amostra



Subconjunto da população, ou seja, apenas alguns indivíduos.



Variáveis e Dados

- Ao selecionamos uma pessoa (ou item), geralmente estamos interessados apenas em algumas das características dessa pessoa. Cada característica é chamada de variável:

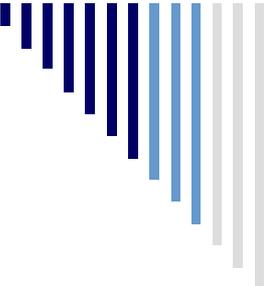
Variável: característica de um item ou uma pessoa.

- Ex: altura de um aluno da ECT
- Ex: comprimento de um prego
- Ex: resultado de emissão de HC de carro.

- Finalmente, uma vez definidas as variáveis de interesse, coletamos os dados dessa variável para vários indivíduos em uma amostra ou na população.

Dados: observações de uma ou mais variáveis

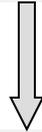
- Ex: 1.78m, 1.65m, 1.96m, 1.55m, 1.96m
- Ex: 2.5cm, 2.53 cm, 2.60cm, ..., 2.48cm
- Ex: 13.8 gm/milha, 18.3 gm/milha, ..., 33.4 gm/milha.



Áreas da Estatística

□ Estatística

- A área da matemática que transforma **dados** em informações úteis para a tomada de decisões



Estatística Descritiva

Coletar, resumir e descrever os dados



Inferência Estatística

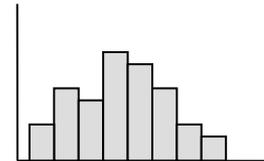
Tirar conclusões e/ou tomar decisões a respeito de uma população baseada apenas em dados amostrais

Estatística Descritiva

- Coleta de dados
 - ex. Pesquisa



- Apresentação dos dados
 - ex. Tabelas e graficos



- Caracterização dos dados
 - ex. Média amostral

Organizar as ideias em um mundo com grande disponibilidade de dados!

Inferência Estatística

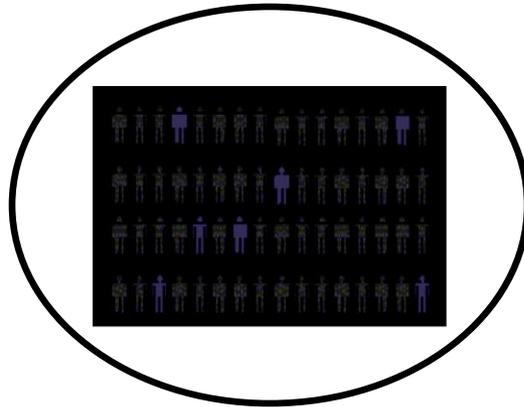
- Estimação
 - Ex: Estimar o peso médio de população.
 - Ex: Estimar a resistência média de vigas de novo material.
- Teste de hipóteses
 - Ex: O peso médio é maior do que 70 kg?
 - Ex: Testar a afirmação de que a resistência média das vigas do novo material satisfazem a norma. Testar se são melhores do que com materias convencionais.



Tirar conclusões e/ou tomar decisões a respeito de uma população baseado em dados amostrais

Inferência Estatística

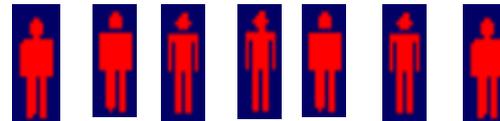
População??



Gostaria de conhecer uma característica (parâmetro) da população!!!!

Ex: Peso médio. Resistência média.

Pego uma Amostra:

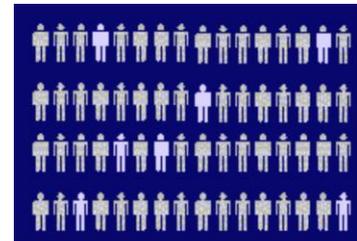


Inferência estatística: conclusões sobre a característica da população, partindo de uma amostra.

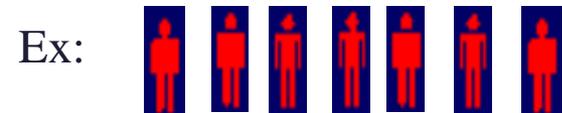
E a Probabilidade?

- Somente posso fazer inferência estatística se eu souber como se comportam as amostras...
- Probabilidade nos fornece o « modelo » matemático para a chance de selecionarmos uma amostra específica!!

Conheço a população. Ex: sei o peso de cada pessoa.

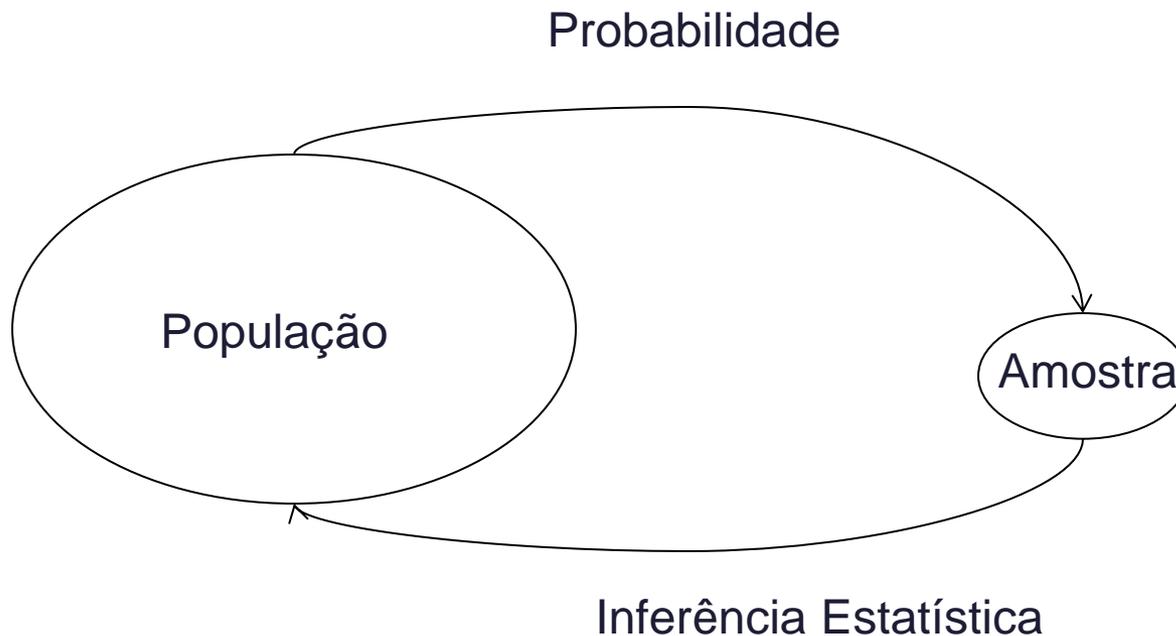


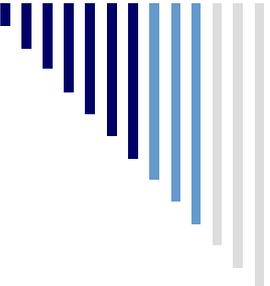
Qual a chance de observar uma amostra específica??



(78kg, 81kg, 63kg, 75kg, 78kg)?
 $P(\text{Média} < 75)$?

Probabilidade vs. Inferência Estatística





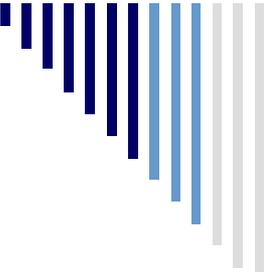
Probabilidade vs. Inferência Estatística

Exemplo: uso de cinto de segurança no banco traseiro.

Probabilidade: supomos que 50% dos motoristas usam o cinto de segurança. Podemos nos perguntar:

- Qual é a probabilidade de, em uma amostra de 100 passageiros, pelo menos 70 usem o cinto de segurança?

Inferência estatística: Em uma amostra de 100 passageiros, 65 usam cinto de segurança. Temos evidência suficiente para concluir que mais de 50% dos passageiros usam o cinto de segurança?



Resumo

- "Probabilidade e Estatística" nos auxiliam a tomar decisões em ambientes com incerteza ou variabilidade.
 - Se todas as medidas de um certo fenômeno não variam (ex. resultado to teste de emissões de um carro), não precisamos desta disciplina... Geralmente este não é o caso.
- Coletamos informações sobre resultados de diversos indivíduos ou itens => Base ou conjunto de dados
- A Estatística é a ciência do aprendizado a partir dos dados!