

Probabilidades e Estatística (LEC21) — 1º Sem. 2024/25

Informações gerais

- **Prof. Responsável/Regente** (contactos)

Manuel Cabral Morais (Tel. 21-8417047 ou Ext.1047; maj@math.ist.utl.pt; Piso 5 – Sala 5.49 – Pav. Matemática)

- **Página da disciplina**

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatisticad222/2024-2025/1-semester/pagina-inicial>

Aulas

- **Teórico-práticas**

2as. e 3as., 17:00–18:30, no anfiteatro IA (Pav. Minas).

- **Práticas**

2as., 12:30–13:30, sala V1.12.¹

4as., 14:00–15:00, salas V0.03 e V1.10.²

6as., 14:30–15:30, salas V1.17 e V1.32.³

- **Dúvidas**

Os horários de dúvidas realizam-se remotamente (por zoom) e vigoram de 16/09/2024 a 31/01/2025, com exceção do período de férias de natal, de 23/12/2024 a 03/01/2025.

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatisticad222/2024-2025/1-semester/horarios-de-duvidas>⁴

Programa detalhado

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/homepage/ist13114/programa-detalhado>

Bibliografia

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatisticad222/2024-2025/1-semester/bibliografia>

- **Principal**

– ...

¹Catarina Sofia Fernandes Franco, catarina.franco@tecnico.ulisboa.pt

²Catarina Sofia Fernandes Franco, catarina.franco@tecnico.ulisboa.pt; Catarina Alexandra Gameiro Carvalho, catarinagameiroc@tecnico.ulisboa.pt

³Gabriela Vieira Barros, gabriela.barros@tecnico.ulisboa.pt; André Duarte Cordeiro Pereira, andre.cordeiro.pereira@tecnico.ulisboa.pt

⁴Na ausência de alunos, cada período de esclarecimento de dúvidas termina 30 minutos após o seu início.

- Morais, M.C. (2023/2020). *Probabilidades e Estatística: Teoria, Exemplos & Exercícios* (2a./1a. edição). IST Press – Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia. A forma mais expedita de adquirir este livro é através da loja online da *IST Press*:⁵ Empréstimo de exemplares: *Bibliotecas IST (Alameda, Tagus)*.
Livros manuseados da IST Press:⁶ à venda na AEIST (Associação dos Estudantes do Instituto Superior Técnico)
Errata da: 2a. edição; 1a. edição.

Material didáctico base

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatisticad222/2024-2025/1-semester/material-didactico-base>

- **Material básico**
 - *Programa detalhado*
 - *Colectânea de exercícios*
 - *Formulário* (idêntico ao que será fornecido nas provas de avaliação)
 - *Tabelas estatísticas* (que os alunos deverão levar para as provas de avaliação).
- **Provas de avaliação**
 - *Semestre corrente*
 - 2023/24, 2022/23, 2021/22, 2020/21, 2019/20, 2018/19, 2017/18, 2016/17.
 - *Resoluções de projectos computacionais em R*

Material didáctico complementar

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatisticad222/2024-2025/1-semester/material-didactico-complementar>

- *Informações gerais*
- *Programa detalhado de PE vs. Índice Livro PE IST Press*
- *Introdução ao R* (Profas. Conceição Amado e Isabel Rodrigues)

Método de avaliação

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatisticad222/2024-2025/1-semester/metodos-de-avaliacao>

⁵Com desconto imediato de 10% e portes gratuitos. Alternativamente, o livro poderá ser adquirido na FNAC do IST (com desconto de 10% com cartão FNAC) ou noutras livrarias físicas ou *online* (Almedina, Bertrand, Wook, etc.). Importa notar que, por forma a diminuir o preço do livro e a promover a disseminação de conhecimento a preços módicos, o autor não receberá qualquer participação sobre o preço do mesmo.

⁶Livros ligeiramente danificados, devolvidos pelas livrarias, mas em perfeitas condições de leitura, vendidos com desconto especial. Limitado ao stock existente.

Estatísticas

- *2o. semestre 2023/24*
- *1o. semestre 2023/24*
- *2o. semestre 2022/23*
- *1o. semestre 2022/23*

Prémio de Mérito A.T. Kearney Class Excellence Award

A *A.T. KEARNEY* atribui anualmente um prémio de mérito académico à(ao) melhor aluna(o) da unidade curricular de Probabilidade e Estatística do Departamento de Matemática do IST. São candidatas(os) a este prémio todas(os) as(os) estudantes do IST inscritas(os) pela primeira vez nesta unidade curricular dos vários cursos de licenciatura do IST em cada ano lectivo.

Para mais informações acerca deste prémio clique *aqui*.

Questões frequentes

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/PEstatistica222/2024-2025/1-semester/questoes-frequentes>

Exemplos de disciplinas de LEC e MEC que requerem conhecimentos de PE

Licenciatura Bolonha em Engenharia Civil (LEC)

- *Hidrologia e Recursos Hídricos*
Métodos para estimar caudais de ponta de cheia e hidrogramas de cheia
Conceitos gerais sobre mudança climática em séries hidrológicas: deteção, consequências, mitigação e adaptação
- *Investigação Operacional*
Modelos de filas de espera
Modelos de simulação, etc., análise de resultados
- *Modelação e Análise de Informação Geográfica*
Modelos de dados espaciais
Bibliografia: Geospatial Analysis - a comprehensive guide; A Gentle Introduction to GIS.
- *Termodinâmica e Física Estatística*
Entropia e “desordem”
(Postulados da) Física Estatística;
Distribuição de Boltzmann.
- *Topografia e Geomática*
Métodos diretos e indiretos de aquisição de dados espaciais
- *Transportes*
Observação, Registo e representação da Mobilidade
Os modelos matemáticos globais de planeamento de transportes
Bibliografia: Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis

Mestrado Bolonha em Engenharia Civil (MEC)

- *Análise de Dados e Avaliação de Sistemas*
Modelos estatísticos multivariados de análise de dados
- *Saneamento*
Introdução à qualidade da água
- *Transporte de Mercadorias e Logística*
Chat GPT: Briefly describe in Portuguese the relationship between “Logistics and Transportation” and “Statistics”
“Logística e Transporte” e “Estatísticas” estão intimamente ligados. A estatística desempenha um papel fundamental ao fornecer as ferramentas para coletar, analisar e interpretar dados relacionados a diversos aspectos desses campos. Isso inclui previsão de demanda, otimização de rotas, medição de desempenho e tomada de decisões baseadas em dados. Através da aplicação de técnicas estatísticas, é possível otimizar operações, gerenciar inventários de forma eficiente e tomar decisões informadas para melhorar a eficiência e a qualidade nos setores de logística e transporte.

Uma referência de PE aplicada a Eng. Civil

Benjamin, J.R. and Cornell, C.A. (1970).

Probability, Statistics, and Decisions for Civil Engineers.

McGraw-Hill, Inc.⁷

- **Preface**

Many departments of civil engineering now require that their students study probability or statistics. (p. viii)

- **Chapter 1 — Data reduction**

There is some degree of uncertainty connected to all the phenomena with which civil engineers must work.

Peak traffic demands, total annual rainfalls, and steel yield strengths, for example, will never have exactly the same observed values, even under seemingly identical conditions.

Since the performance of constructed facilities will depend upon the future values of such factors, the design engineer must recognize and deal with this uncertainty in a realistic and economical manner. (p. 1)

Problem

– *Reinforced-concrete beams built by engineering students to the same specifications and fabricated from the same batch of concrete were tested in flexure; results of the load at which the first crack was observed (lb) and the failure load (lb).*

(p. 9, Table 1.2.1)

– *Timber beams were tested on a span of 4 ft by a single concentrated load at midspan. The Douglas fir beams were 2 by 4 in. in nominal section (actual section: 1.63 by 3.50 in.). The purpose of the study was to compare ultimate load and load allowable by building code (394 lb), to compare actual and calculated deflection ($E = 1,600,000$ psi), and to determine if a relationship exists between rigidity and ultimate strength.*

(p. 18, Problem 1.1)

– *Data referring to the measured discharge (acre-ft) and estimated recharge (acre-ft) for the Ogden Valley artesian aquifer have been collected over a period of years. Find the sample [...] means, variances, standard deviations, and correlation coefficient.*

(p. 19, Problem 1.6)

- **Chap. 2 — Elements of Probability Theory**

Every engineering problem involves phenomena which exhibit scatter [...]

To deal with such situations in a manner which incorporates this variability in his analyses, the engineer makes use of the theory of probability, a branch of mathematics dealing with uncertainty.

⁷Benjamin, J.R. and Cornell, C.A. (2014). *Probability, Statistics, and Decisions for Civil Engineers* (republication). Dover Publications.

Outros exemplos de referências de PE aplicadas a Eng. Civil

- Smith, G.N. (1986). *Probability and Statistics in Civil Engineering: An Introduction*. Nichols Publishing Company.
- Kottegoda, T.N. and Rosso, R. (1997). *Statistics, Probability, and Reliability for Civil and Environmental Engineers*. McGraw-Hill Inc.⁸
- Moss, R.E.S. (2013). *Applied Civil Engineering Risk Analysis*. Shedwick Publishing.
- Devore, J. L. (2010). *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences* (8th. ed.). Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Yuen, K.-V. (2010). *Bayesian Methods for Structural Dynamics and Civil Engineering*. John Wiley & Sons (Asia).
- Naghettini, M.C. (2017, editor). *Fundamentals of Statistical Hydrology*. Springer International Publishing.
- Kitamura, R. and Sako, K. (2021). *Unsaturated Soil Mechanics with Probability and Statistics*. CRC Press.
- Maity, R. (2022). *Statistical Methods in Hydrology and Hydroclimatology*. Springer Nature.
- Hopcroft, F.J. and Charest, A.J. (2023). *Experiment Design for Civil Engineering: Methods and Examples*. Boca Raton: CRC Press.
- der Kiureghian, A., Modanoat, S., and Pestana, J.M. (2003, editors). *Applications of Statistics and Probability in Civil Engineering*. (Proceedings of the 9th International Conference on Applications of Statistics and and Probability in Civil Engineering. San Francisco, California, USA, July 6-9, 2003.) IOS Press.
- Kanda, J., Takada, T., and Furuta, H. (2007, editors). *Applications of Statistics and Probability in Civil Engineering*. (Proceedings of the 10th International Conference on Applications of Statistics and and Probability in Civil Engineering. Tokyo, Japan, 31 July - 3 August 2007.) CRC Press.

⁸Kottegoda, T.N. and Rosso, R. (2008). *Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers* (Second Edition). Blackwell Publishing.