

## Novo Quadro A12.4

Área científica/ Scientific Area	Sigla/ Acronym	ECTS obrigatórios Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos Minimum Optional ECTS
Estatística	Est/Stat	82	0
Aplicações	Apl/Apl	14	0
Opção livre ou Aplicações	OL ou Apl	0	12
Opção livre ou Estatística ou Aplicações	OL ou Est ou Apl	0	12
<b>Total</b>	-	<b>96</b>	<b>24</b>

## 2.5 Novo Plano de Estudos/New Study Plan

### 1.º Semestre/1st semester

Unidade Curricular/Curricular Unit	Área científica/ Scientific Area	Duração/ Duration	Horas de Trabalho Working Hours	Horas Contacto Contact Hours	ECTS	Observações Observations
Bioestatística, Princípios e Aplicações	Est/Stat	Semestral Semester	168	60	6	Obrigatória/ Mandatory
<b>Inferência Estatística</b>	Est/Stat	Semestral Semester	168	60	6	Obrigatória/ Mandatory
Epidemiologia	Apl/Apl	Semestral Semester	112	40	4	Obrigatória/ Mandatory
Análise de Regressão e Aplicações	Est/Stat	Semestral Semester	168	60	6	Obrigatória/ Mandatory
Demografia, Prospetiva e Planeamento	Apl/Apl	Semestral Semester	112	40	4*	Opcional/ Optional
Gestão de Operações em Saúde	Apl/Apl	Semestral Semester	112	40	4*	Opcional/ Optional
Opção livre	-	-	112	-	4*	Opcional/ Optional

\* O aluno deve realizar 8 ECTS em unidades curriculares opcionais / opção livre. \*The student must perform 8 ECTS in optional curricular units

### 2.º semestre/2nd semester

Unidade Curricular/Curricular Unit	Área científica Scientific Area	Duração Duration	Horas de Trabalho Working Hours	Horas Contact Contact Hours	ECTS	Observações Observations
Fundamentos de Programação em R	Apl/Apl	Semestral Semester	56	20	2	Obrigatória/ Mandatory
Análise Multivariada de Dados	Est/Stat	Semestral Semester	112	40	4	Obrigatória/ Mandatory
Modelos Lineares Generalizados e Aplicações	Est/Stat	Semestral Semester	168	60	6	Obrigatória/ Mandatory
<b>Análise de Dados Longitudinais</b>	Est/Stat	Semestral Semester	168	60	6	Obrigatória/ Mandatory
Métodos Não Paramétricos e Computacionais	Est/Stat	Semestral Semester	112	40	4*	Opcional/ Optional
<b>Avaliação em Saúde</b>	Apl/Apl	Semestral Semester	112	40	4*	Opcional/ Optional
Bioinformática	Apl/Apl	Semestral Semester	112	40	4*	Opcional/ Optional
Opção livre	-	-	112	-	4*	Opcional/ Optional

\* O aluno deve realizar 12 ECTS em unidades curriculares opcionais / opção livre. The student must perform 12 ECTS in optional curricular units

### 3.º semestre/3rd semester

Unidade Curricular/Curricular Unit	Área científica/Scientific Area	Duração/Duration	Horas de Trabalho/Working Hours	Horas Contacto/Contact Hours	ECTS	Observações/Observations
<b>Seminário de Investigação</b>	Est/Stat	Semestral/Semester	280	100	10	Obrigatória/Mandatory
<b>Journal Club em Estatística para a Saúde</b>	Apl/Apl	Semestral/Semester	224	60	8	Obrigatória/Mandatory
Estatística Biomédica	Est/Stat	Semestral/Semester	112	40	4	Obrigatória/Mandatory
Tópicos Avançados em Estatística: Séries Temporais	Est/Stat	Semestral/Semester	112	40	4	Obrigatória/Mandatory
<b>Estatística Numérica Computacional</b>	Apl/Apl	Semestral/Semester	112	40	4*	Opcional/Optional
SIGs e Saúde	Apl/Apl	Semestral/Semester	112	40	4*	Opcional/Optional
Opção livre	-	-	112	-	4*	Opcional/Optional

\* O aluno deve realizar 4 ECTS em unidades curriculares opcionais / opção livre. The student must perform 4 ECTS in optional curricular units/free options

### 4.º Semestre/ 4th semester

Unidade Curricular/Curricular Unit	Área científica/Scientific Area	Duração/Duration	Horas de Trabalho/Working Hours	Horas Contacto/Contact Hours	ECTS	Observações/Observations
Dissertação/Dissertation	Est/Stat	Semestral/Semester	840	30	30	Obrigatória/Mandatory

#### 3.3.3 e 3.3.5 e 8.4

Juntaram-se os dois seminários.

Foram ajustados os conteúdos programáticos de Gestão de Operações em Saúde, SIGs e Saúde e Estatística Biomédica.

Foram corrigidas as áreas científicas de certas UCs que, por lapso, foram mal classificadas: SIGs e Saúde (Apl), MNPeC (Est).

Foi alterado o nome de Estatística Avançada aplicada a Saúde para Inferência Estatística por ser mais adequada face aos conteúdos propostos.

Incluiu-se uma nova UC obrigatória com Estatística mais avançada: Análise de Dados Longitudinais.

Foi incluído mais um semestre com 30 ECTS. O seminário passou para o 3º semestre, conforme sugerido. Inclui-se um Journal Club para que os alunos se comecem a familiarizar com artigos científicos da área da Estatística aplicada a saúde.

Foi eliminada a opcional Simulação (conforme sugerido pela CAE, os conteúdos desta UC não eram muito úteis na área da Estatística para a saúde) que foi substituída por Estatística Numérica Computacional. Foi ainda adicionada uma outra opcional: Avaliação em Saúde.

The two seminars were out together.

The contents and objectives of several curricular units were improved in accordance with suggestions: Gestão de Operações em Saúde, SIGs e Saúde e Estatística Biomédica.

Two scientific areas need to be corrected: SIGs e Saúde (Apl), MNPeC (Est).

We changed the name of the CU Estatística Avançada aplicada a Saúde to Inferência Estatística to be in accordance with the CU contents and we included a new CU with more advanced topics: Análise de Dados Longitudinais.

As suggested by the Committee we include one more semester with 30 ECTS. The seminar is now offered at the 3rd semester: we included a journal club in statistics for health in order to familiarized students with scientific articles in statistics for health.

Simulação, that was not very useful for health statistics, was replaced by Estatística Numerica Computacional. We also included another option: Avaliação em Saúde.

3 opcionais livres que podem ser realizadas noutras Universidades (inscrição como UC avulso) desde que tenham um mínimo de 4 ECTS por UC; nomeadamente/ 3 free options that can be performed in other universities (enrollment as UC loose) provided they have a minimum of 4 ECTS for UC; in particular:

No Mestrado em Bioestatística da FC-UL. <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/ensino-3/curso/mestrado/bioEstatistica>

No Mestrado em Bioestatística e Biometria da UA (eLearning). <https://www2.uab.pt/guiainformativo/detailcursos.php?curso=64>

### **Estatística Biomédica (programa reformulado)**

Módulo I – Introdução à estatística Bayesiana

O paradigma Bayesiano

Distribuições a priori e a posteriori

Inferência Bayesiana

Módulo II – Estatística espacial

Dados em áreas

Dados geoestatísticos

Padrões pontuais

Module I – Introduction to Bayesian statistics

The bayesian paradigm

Prior and Posterior distributions

Bayesian inference

Module II – Spatial statistics

Areal data

Geostatistical data

Point patterns

### **SIGs e Saúde (objetivos reformulados)**

Perceber o conceito de SIG, sua importância em Saúde, a diferença entre dados e informação geográfica assim como as principais funcionalidades de um SIG na área da saúde.

Compreender que tipos de dados geográficos podemos incluir num SIG para aplicar em Saúde, o que é a análise espacial e como pode ser aplicada em Saúde.

Descrever a evolução histórica da utilização de informação geográfica e SIG em Saúde.

Saber onde é que podemos encontrar dados geográficos para Saúde e como manipular dados geográficos e de saúde de modo a integrá-los num SIG.

Explicar o que são sistemas de vigilância epidemiológica e conceptualizar a resolução de problemas reais com a utilização de SIG em Saúde.

Realizar um conjunto de análises espaciais com dados de Saúde utilizando o QGIS.

Produzir representações cartográficas para Saúde /

Understand the concept of GIS and its importance in Health, the difference between data and geographic information and key features of a GIS in Health.

Know which tools are available for working with GIS in Health

Understand what kind of geographic data can include a GIS to work in Health and what spatial analysis is and how it can be applied in Health.

Describe the historical evolution of the use of geographic information and GIS in Health.

Know how to find geographic data for Health, how to manipulate geographic and health data in order to integrate it in a GIS and explain what epidemiological surveillance systems are.

Solve real problems with the use of GIS in Health using QGIS.

Produce Health cartographic products.

### **Gestão de Operações em Saúde (programa e objetivos reformulados)**

Teoria da decisão: Introdução à teoria da decisão; Estratégias para a tomada de decisão em contexto de incerteza; Estratégias para a tomada de decisão em contexto de risco; Estratégias para a tomada de decisão em presença de valores não monetários e com múltiplos atributos.

Sistemas de Filas de Espera: conceitos básicos, tipos de filas de espera, principais medidas de desempenho dos modelos com um ou múltiplos servidores.

Layout de infraestruturas: conceitos fundamentais, layout de unidades de prestação de cuidados de saúde, layout de infraestruturas de armazenagem/

Decision Making: the decision process: payoff table; decision making under uncertainty; decision making under risk. Opportunity cost; Expected value of perfect information. Decision analysis with nonmonetary values and multiple attributes

Queuing systems: basic concepts, the different queuing systems, key performance measurements for single and multiple servers systems.

Layout infrastructure: basic concepts, health caring facilities layout, storage infrastructure layout

### **Análise de Dados Longitudinais (nova UC obrigatória)**

O objetivo deste curso é explicar e discutir as complexidades da análise de dados longitudinais. O curso irá descrever métodos para explorar e analisar dados longitudinais e suas hipóteses, pontos fortes e fracos. No final do curso os alunos terão conhecimentos suficientes para fazer escolhas de modelagem apropriados e interpretar os resultados. Os métodos incluem: métodos exploratórios; análise de dados longitudinais discretos: modelo marginal e modelos de efeitos mistos. Modelos com covariáveis de tempo variável e invariantes no tempo; introdução do efeito não-linear de uma covariável através de modelos mistos aditivos generalizados. Software R/

The aim of this course is to explain the complexities of longitudinal data analysis, which refers to an investigation where participant outcomes and possibly treatments or exposures are collected at multiple follow-up times. The course will describe methods for exploring and analyzing longitudinal data, and their assumptions, strengths, and weaknesses. At the end of the course, participants will be with sufficient knowledge to make appropriate modelling choices and interpret results. The methods discussed will include: exploratory methods; population-averaged and subject-specific models for continuous and categorical outcomes, namely: marginal model and mixed effects models; how to deal with time-varying and time-invariant covariates; and an introduction of non-linear effect of a covariate through generalized additive mixed models. Software R.

### **Journal Club em Estatística para a Saúde (nova UC obrigatória)**

O Journal Club em Estatística para a Saúde visa dar aos alunos a possibilidade de estudar e apresentar um artigo recente da literatura sobre estatística aplicada à saúde. É proposto um conjunto de artigos, e cada apresentação terá um professor convidado, se possível um dos autores do trabalho ou alguém que faz investigação nessa temática em Portugal.

The Journal Club in statistics for Health aims to give students the possibility to study and present a recent article in the literature on statistics applied to health. We propose a set of papers from a certain topic. Each paper will have a guest professor, if possible one of the author of the paper in Portugal or someone working very closed to the thematic.

### **Estatística Numérica Computacional (nova UC opcional)**

Geração de números aleatórios, geração de variáveis aleatórias discretas e contínuas; Método de Newton-Raphson; Método dos Scores de Fisher (modelos lineares generalizados); Técnicas de redução de variância; Técnicas de reamostragem: Bootstrap e Jackknife; Métodos de Monte Carlo; Métodos de amostragem-reamostragem; Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC): algoritmos de Gibbs Sampler e Metropolis Hastings; Aplicações dos métodos em vários contextos (regressões logística, Poisson, Gaussiana, Gama, séries temporais, modelos hierárquicos, etc.); Uso das técnicas aprendidas e adaptação das bibliotecas a casos de estudo de índole prática. Elaboração de relatórios onde se documenta e suporta cientificamente, recorrendo à estatística, a análise realizada e as conclusões relativas a cada caso de estudo.

Pseudo-random number generation (discrete and continuous); Newton-Raphson method; Fisher scoring method (generalized linear models); Variance reduction techniques; Resampling techniques: Bootstrap and Jackknife; Monte Carlo methods; Sampling-resampling methods; Monte Carlo via Markov Chain (MCMC) methods: the Gibbs Sampler and Metropolis Hastings algorithms; Application of the methods in different contexts (logistic, Poisson, Gaussian, Gamma regression, time series, hierarchical models, etc.); Utilization of the learned techniques and adaptation of the libraries to practical case studies; Writing of reports where, using statistical techniques, a full analysis of some case studies is done and conclusions drawn.

### **Avaliação em Saúde (nova UC opcional)**

Conceitos e métodos de avaliação em saúde: tipos de avaliação; Papel dos avaliadores internos e externos; Métodos de coleta de dados; Conceito de meta-avaliação; Parâmetros para realização da meta-avaliação.

Etapas da Avaliação I: Identificação e envolvimento dos interessados na avaliação; Representação lógica dos componentes do programa; Procedimentos na identificação e seleção das perguntas avaliativas

Etapas da Avaliação II: Objetivos, critérios, indicadores, e padrões; Métodos e técnicas de coleta e análise de dados; Resultados mais significativos; Plano de avaliação; Disseminação dos resultados da avaliação.

Prática profissional em avaliação: Os papéis dos avaliadores internos e externos; Competências do avaliador; Ética no processo de avaliação em saúde.

Concepts and health evaluation methods: types of assessment; Role of internal and external evaluators; data collection methods; meta-evaluation concept; Parameters for performing the meta-evaluation.

Step I in Evaluation: Identification and involvement of stakeholders in the evaluation; logical representation of program components; Procedures in the identification and selection of evaluation questions

Step II in Evaluation: Objectives, criteria, indicators and standards; Methods and techniques of data collection and analysis; More significant results; Evaluation plan; Dissemination of evaluation results.

Professional practice evaluation: The roles of internal and external evaluators; Evaluator Competences; Ethics in health assessment process.

### **Docentes adicionais/ Additional teachers**

Valeska Andreozzi, Professora Auxiliar Convidada da FCM-NOVA: <http://valeskaandreozi.weebly.com/>

Ana Luisa Papoila: Professora Auxiliar da FCM-NOVA: [https://www.researchgate.net/profile/Ana\\_Luisa\\_Papoila](https://www.researchgate.net/profile/Ana_Luisa_Papoila)