

MÉTODOS AVANÇADOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA / ADVANCED METHODS OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

1. Unidade curricular:

Métodos Avançados de Sistemas de Informação Geográfica / Advanced Methods of Geographic Information Systems

2. Docente responsável e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria de Fátima Rodrigues Pereira de Pina – Horas e contacto: 13,5h

3. Outros docentes que lecionam a unidade curricular e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

N/A

4a. Objetivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A Unidade curricular tem por objetivo a aquisição de conhecimentos e capacidades sobre métodos de análise espacial em epidemiologia para o mapeamento de doenças e análise de aglomerados espaciais. Pretende-se capacitar os estudantes para:

- Entender os conceitos de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a importância do uso do espaço geográfico na Saúde;
- Entender os princípios de cartografia para uso em SIG;
- Conhecer os diferentes tipos de dados espaciais;
- Aprender a escolher os métodos de análise espacial de dados de Saúde;
- Utilizar programas computacionais para mapeamento de dados de saúde e análise de *clusters*.

4b. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This curricular unit has as main objective the acquisition of knowledge and skills about the main methods of spatial analysis in epidemiology: disease mapping and analysis of spatial clusters. Enable students to:

- Understand the Geographic Information Systems (GIS) and the importance of the use of geographic space in Health;
- Understand concepts of cartography for use in GIS;
- Understand the different types of spatial data;
- Learn to choose the methods of spatial data analysis in Health;
- Use computer programs for mapping health data and cluster analysis.

5a. Conteúdos programáticos:

A representação da superfície Terrestre: sistemas geodésicos, escalas, exatidão cartográfica. Conceitos básicos, métodos e aplicações dos Sistemas de Informação Geográfica na Saúde. Tipos de dados. Qualidade e fontes dos dados populacionais e de saúde. Georeferenciação de dados por coordenadas, por moradas, por áreas, com

recurso a Sistema de Informação Geográfica e Google Earth. Exatidão dos métodos de georeferenciação e implicações em epidemiologia espacial.

Métodos estatísticos e não-estatísticos de análise de dados espaciais. História do mapeamento de doenças.

Relação dos fatores socioeconómicos e ambientais com a saúde. Viés e confundimento em epidemiologia espacial. Mapeamento de doenças: limitações dos mapas coropletos. Mapeamento de dados de mortalidade e sobreposição de dados ambientais e socioeconómicos.

Análise estatística espacial. O problema das unidades de área modificáveis. O problema dos pequenos números. Método bayesiano empírico para mapeamento de doenças.

5b. Syllabus:

The representation of Earth: geodetic systems, scales, cartographic accuracy. Basic concepts, methods and applications of Geographic Information Systems in Health. Data Types. Quality and sources of population and health data. Georeferencing of data using coordinates, addresses and areas, using Geographic Information System and Google Earth. Georeferencing accuracy of the different methods and implications in spatial epidemiology.

Statistical methods and non-statistical analysis of spatial data. History of the disease mapping. Relation of socioeconomic and environmental factors on health. Bias and confounding in spatial epidemiology. Disease mapping: limitations of choropleth maps. Mapping mortality data and environmental and socioeconomic data overlay.

Spatial statistical analysis. The problem of modifiable area units. The problem of small numbers. Empirical Bayesian method for mapping disease.

6a. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular, são compatíveis com o objetivo de capacitar os estudantes a entender os problemas de saúde num contexto geográfico e capacitá-los na escolha dos métodos de análise espacial mais adequados para os diferentes tipos de dados. Pretende-se também que os estudantes desenvolvam capacidades de utilizar programas computacionais de Sistemas de Informação Geográfica e de análise estatística espacial para o desenvolvimento de análises espaciais complexas.

6b. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus of this Curricular Unit are consistent with the objective of enabling students to understand the health problems in a geographical context and enable them to make decisions to choose the spatial analysis methods more suitable for different data types. It is also intended that students develop skills to use GIS and spatial statistical software for the development of complex spatial analysis.

7a. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo a Unidade curricular 3 ECTS, estima-se um total de 81 horas de trabalho do estudante, das quais 13,5h são de contacto, distribuídas em 9 sessões teórico-práticas de 90 minutos cada.

Em todas as sessões será apresentada uma breve introdução teórica (com duração máxima de 40 minutos) seguida de exercícios práticos com recurso a programas computacionais Open Source de Sistemas de Informação Geográfica e Estatística Espacial. Em cada sessão será fornecido ao estudante: i) Referências bibliográficas gerais e especializadas; ii) Dados espaciais; iii) Cópia dos programas Open Source utilizados na sessão.

A avaliação constará de trabalhos individuais executados em sala de aula (40%) + trabalho final executado em grupos de 2 a 3 alunos e que deverá ser na forma de artigo científico (60%).

7b. Teaching methodologies (including evaluation):

Having the Curricular Unit 3 ECTS, it is estimated a total of 81 hours of student work, of which 13.5h are direct contact, distributed in nine theoretical- practical sessions of 90 minutes each.

In all sessions will be presented a brief theoretical introduction (with a maximum duration of 40 minutes) followed by practical exercises using the Open Source software of Geographic Information Systems and Spatial Statistics. In each session will be provided to the student: i) General and specialized bibliographic references ii) Spatial data iii) Copies of Open Source software used in the session.

The evaluation will consist of individual work performed in the classroom (40%) + final work performed in groups of 2-3 students which should be presented in the form of a scientific paper (60%).

8a. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Com as metodologias de ensino a utilizar pretende-se, para cada tópico abordado, apresentar os conceitos teóricos e capacitar o estudante a tomar decisões em situações práticas reais, de análise de dados de saúde.

Os exercícios práticos serão sempre realizados com dados brutos, de maneira a que o estudante aprenda todos os passos de uma análise espacial, desde a preparação das bases de dados até à análise e apresentação dos resultados através de mapas.

A verificação da aquisição de conhecimentos e capacidades será conseguida a cada sessão teórico-prática, com a realização de trabalhos individuais em que o estudante terá que colocar em prática os conteúdos aprendidos na sessão. A avaliação do aprendizado será complementada com o trabalho em grupo, em que se pretende estimular a discussão entre pares e verificar a capacidade de resolução de um problema real, envolvendo todas as fases de um projeto de SIG, desde a aquisição dos dados até à análise e apresentação dos resultados em mapas.

8b. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With the teaching methodologies it is intended, for each topic, to present the theoretical concepts and to enable the student to make decisions in real practical

situations of data analysis. Practical exercises will always be developed with raw data, so the students learn all the steps of a spatial analysis, from the preparation of databases to the analysis and presentation of results in maps.

The verification of skills and knowledge acquisition will be achieved at each session, with the realization of individual works, where the student will need to put into practice the contents learned in the session. The assessment of learning will be complemented by the group work, which intend to stimulate the discussion among peers and to verify the ability to solve a real problem, involving all stages of a GIS project, from data acquisition to analysis and presentation of the results in maps.

9. Bibliografia principal:

- Ramalho W, Skaba D, Barcellos C, Pina MF, Magalhães M, 2007, Conceitos e Arquitetura de Sistemas de Informações Geográficas, In: Santos S, Souza-Santos R (orgs) Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública, Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, vol 2, pp 15-35.
- Souza-Santos R, Peiter P, Resendes AP, Pina MF, 2007, Análise Descritiva em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), vol. 2, pp. 39-55.
- Oliveira E, Silveira Júnior J, Sousa-Santos R, Pina MF, Portugal J, 2007, Análise de Dados Espaciais, vol. 2, pp. 65-75.
- Pina MF, Magalhães M, Oliveira E, Skaba D, Barcellos C. 2006, Análise de dados espaciais, In: Santos S, Barcellos C, 2006, Abordagens espaciais na Saúde Pública, Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, Ministério da Saúde do Brasil. vol 1, pp. 86-116.

Scientific papers with relevance for the syllabus will be included.