



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO



PLANO DE ENSINO

Nome do Componente Curricular em português: Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica		Código: BCC443
Nome do Componente Curricular em inglês: Geoprocessing and Geographic Information Systems		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade acadêmica: ICEB
Nome do docente: Tiago Garcia de Senna Carneiro		
Carga horária semestral: 60 horas	Carga horária semanal teórica: 8 horas/aula	Carga horária semanal prática: 0 horas/aula
Data de aprovação na assembleia departamental: ___ / ___ / _____		
Ementa: Representações computacionais do espaço geográfico; introdução à cartografia para geoinformática; introdução aos Sistemas de Informação Geográfica; introdução à modelagem numérica de terreno; introdução ao sistema de posicionamento global; introdução ao sensoriamento remoto; introdução à modelagem de Bancos de Dados Geográficos; introdução à Análise de Dados Geográficos; aplicações em Geoinformática.		
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none">• Representações computacionais do espaço geográfico: Conceituação de modelos matemáticos-computacionais, tempo, espaço, escala (extensão e resolução) e processos de mudança. Modelos conceituais de campos e objetos. Estruturas de dados matriciais (grades numérica e imagens) e estruturas dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos)• Introdução à Cartografia para Geoinformática: Datum, projeções cartográficas, sistemas de coordenadas geográficas, sistemas de referência geográfica padronizados, escala cartográfica.• Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica: Arquitetura (dual e integrada), tipologia (desktop, cliente-servidor, web), uso de ferramentas livre (TerraView e QGIS). Conceituação de camada de dados (layers) , visões (views), temas (themes) e legendas. Aquisição de dados vetoriais e matriciais. Interoperabilidade (DXF, SHP, GML). Consultas alfanumérica e espaciais.• Introdução ao Sensoriamento Remoto: Conceituação de satélites e sensores remotos. Tipos de imagens: Óticas, Radar e Termiais. Conceituação bandas e composição falsa cor (RGB). Registro e georreferenciamento de imagens. Técnicas de processamento digital de imagens - contraste, reamostragem, filtragem, segmentação e classificação.• Introdução à Modelagem de Bancos de Dados Geográficos: Uso da notação OMT-G para modelagem de bancos de dados geográficos. Implementação de bancos de dados geográficos em ferramentas livres. Desenvolvimento de consultas espaciais (relatórios) em ferramentas livres. Indexação de dados espaciais (Quadtree e R-tree).		

- Introdução à Modelagem Numérica de Terreno: Conceituação e aplicação de modelo digital de elevação (DEM) e redes de irregulares de triângulos (TIN). Construção de modelos digitais de terrenos a partir de linhas de curva de nível, linhas de drenagem e linhas de crista.
- Introdução ao Sistema de Posicionamento Global: Conceituação do sistema GPS e Galileo. Calibração e uso de equipamentos GPS. Estudo das fontes de erro e falta de precisão em sistemas/equipamentos GPS. Tipologia de equipamentos GPS (navegação, mapeamento, diferencial).
- Introdução à Análise de Dados Geográficos: Análise Espacial (dados pontuais e de área), Geoestatística (krigagem ordinária) e Álgebra de Mapas (operadores de Tonlim e Egenhofer).
- Aplicações em Geoinformática: Mudança de Uso e Cobertura do Solo, Dispersão de Doenças e Cadastro Técnico Multifinalitário.

Objetivos:

Apresentar ao aluno diversos aspectos teóricos e práticos de geoprocessamento e sistemas de informação geográfica. O Aluno deverá desenvolver um sistema de geoprocessamento de porte médio em qualquer domínio de aplicação.

Metodologia:

Esta disciplina provê ao estudante conhecimentos práticos e teóricos acerca dos principais métodos, processos, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de sistemas de geoinformática. A disciplina discute o desenvolvimento de projetos de geoinformática como um todo, desde a sua concepção dirigida por comportamento, e projeto baseado em padrões estabelecidos pela indústria, passando pela integração com sistemas legados, pela interoperabilidade entre várias fontes de dados geográficos, até o processamento de imagens de satélite ou radar e a análise de dados vetoriais (empregando técnicas determinísticas e de geoestatística). Para isso, o estudante é motivado a treinar-se no uso dos principais Sistemas de Informação Geográfica (SIG) da atualidade, especialmente naqueles gratuitos e de código aberto. O estudante é convidado a realizar diversos laboratórios práticos especialmente dimensionados para ensinar questões chaves dos métodos e das ferramentas abordados na disciplina. Então, o estudante é convidado à desenvolver um sistema/aplicação de médio porte para resolver um problema que mesmo tenha identificado/especificado.

A disciplina é lecionada em 8 semanas, conforme previsto no calendário acadêmico, e é dividida em dois momentos diferentes. No primeiro bimestre, composto por 4 semanas, o professor utiliza o método de ensino construtivista para apresentar o conteúdo teórico da disciplina e avaliar os estudantes. Nas últimas 4 semanas, o método de ensino dirigido por problemas (PBL – Problem Based Learning) é utilizado para o ensino do conteúdo prático da disciplina. Os estudantes passam por uma espécie de residência, semelhante ao período de residência em hospitais pelo qual passam os médicos ao se graduarem. Durante as aulas, os estudantes passam a enfrentar semanalmente problemas realistas e idênticos aos que enfrentará no desempenho da sua profissão. O estudante tem a oportunidade de conhecer e atuar em com um analista de geoinformática O professor simula um ambiente empresarial no qual técnicas, métodos e sistemas de computação precisam ser projetados, construídos e avaliados para a solução de um problema realista.

Requisitos de Hardware e Software:

- Computador pessoal, executando sistema operacional Microsoft Windows 32 ou 64 bits
- Sistema de Informação Geográfica: Spring - <http://www.dpi.inpe.br/spring>
- Sistema de Informação Geográfica: TerraView - <http://www.dpi.inpe.br/terralib5>

Atividades avaliativas:

O seguinte método de avaliação é adotado.

- Somente serão aprovados os estudantes que atingirem 60% de aproveitamento;
- 25 % dos pontos serão distribuídos através de tutoriais que deverão ser realizados pelos estudantes e entregues na data estipulada pelo professor. Aqueles alunos que NÃO entregarem os tutoriais nas datas corretas serão penalizados em 20% da pontuação obtida;
- 15 % dos pontos serão distribuídos em avaliação teórica;
- 60% dos pontos serão distribuídos através de um trabalho prático que deverá ser feito pelos estudantes e entregues na data estipulada pelo professor. Aqueles alunos que NÃO realizarem as entregas nas datas corretas serão penalizados em 20% da pontuação obtida;
- para aqueles alunos que não atingirem 60% de aproveitamento (somando-se os pontos distribuídos nas listas de exercícios, avaliações teóricas e trabalhos práticos) e que tiverem 70% ou mais da frequência durante o período letivo, será concedido um único exame especial. O valor resultante deverá ser superior a 6.0 para que o aluno seja aprovado.

Cronograma:

Aulas 1 e 2

- Introdução à disciplina, plano de aulas, e método de avaliação.
- O problema da representação computacional do espaço geográfico: modelos computacionais, espaço, tempo e comportamento.
- Para casa: Tutoriais do Spring 1: Introdução ao Spring.

Aulas 3 e 4

- Sistema de posicionamento global: GPS.
- Para casa: Tutoriais de Spring 2 a 3: Leitura de imagens; Registro de imagens e o georreferenciamento de dados espaciais.

Aulas 5 e 6

- Introdução ao Sensoriamento remoto: Natureza dos dados de sensores remotos, filtros, segmentação e classificação de imagens, georeferenciamento e ortorretificação.

Aulas 7 e 8

- Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica: arquiteturas, projetos, vistas e camadas e interoperabilidade.
- Uso do Spring, TerraView e a TerraLib para o desenvolvimento de bancos de dados geográficos.

Aulas 9 a 12

- Cartografia Básica: Geóide, datum, projeções cartográficas, sistemas de coordenadas, escala.
- Para casa: Tutorial de Spring 4: Processamento de Imagem

Aulas 13 a 16

- Introdução aos Bancos de dados geográficos: modelos (conceitual e logico), projeto conceitual, notação OMT-G, construção e teste.
- Desenvolvimento de bancos de dados geográficos: Estudo de aplicações realistas.

Aulas 17 a 20

- Ontologias geográficas: objetos, campos e fluxos.

- Representações computacionais do espaço: Matriciais, vetoriais, redes, modelos numericos de terreno - TIN e DEM e modelos de dados
- Para casa: Tutorial de Spring 5: Classificação de Imagens.

Aulas 21 e 22

- Resolução de duvidas sobre tutoriais.

Aulas 23 e 24

- Avaliação: Enunciado de trabalho prático envolvendo “Análise Espacial e Geoestatística: análise de dados (pontuais e áreas) e Krigeagem ordinária”

Aulas 25 a 32

- Resolução de duvidas sobre tutoriais e trabalho prático.
- Para casa: Tutorial de Spring 7: Manipulação de dados vetoriais.

Aulas 33 a 40

- Resolução de duvidas sobre tutoriais.
- Para casa: Tutorial de Spring 9: Consulta e Análise Espacial.

Aulas 41 a 48

- Resolução de duvidas sobre tutoriais e trabalho prático.
- Para casa: Tutorial de Spring 6: Processamento de Imagens de Radar.

Aulas 49 e 56

- Resolução de duvidas sobre tutoriais e trabalho prático.
- Para casa: Tutorial de Spring 8: Modelagem Numérica de Terreno

Aulas 57 e 62

- Avaliação: Entrevista sobre trabalho prático.

Aulas 63 e 64

- Prova teórica (ultima aula síncrona) - A ser executada como um quiz na ferramenta Moodle

Aulas 65 e 66

- Exame especial - A ser realizada na forma de uma entrevista online

Bibliografia Básica:

- G. CÂMARA, C. DAVIS, A.M. MONTEIRO, J.C. D'ALGE, Introdução à Ciência da Geoinformação, 2a. edição, INPE, 2001. online:
<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao>
- Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A.V.M. (eds) "Análise Espacial de Dados Geográficos". Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).
<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>
- JENSEN, John R.; EPIPHANIO, José Carlos Neves; FORMAGGIO, Antonio Roberto; SANTOS, Athos Ribeiro dos; RUDORFF, Bernardo Friedrich Theodor; ALMEIDA, Cláudia Maria de; GALVÃO, Lênio Soares. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2011.

- GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2008.

Bibliografia Complementar:

- M.S. CARVALHO, M.F. DE PINA, S.M. DOS SANTOS, Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à Saúde, 2000. ISBN: 8587943014
- http://www.bvsde.paho.org/cursode/fulltext/Livro_cartog_SIG_saude.pdf
- Marco Antônio Casanova, Gilberto Câmara, Clodoveu Davis, Lúbia Vinhas, Gilberto Queiroz (ed). Bancos de Dados Geográficos. Curitiba, Editora MundoGEO, 2005.
- <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/capitulos.html>
- Queiroz, Gilberto & Ferreira, Karine Dias. Tutorial: Introdução a Bancos de Dados Geográficos. GeoBrasil. 2006.
- http://www.dpi.inpe.br/DPI/livros/pdfs/tutorialbdgeo_geobrasil2006.pdf
- Divisão de Processamento de Imagem. INPE. Tutorial do SPRING. 2006
<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/>