

UNIDADE: Geociências	DEPARTAMENTO: Geologia e Geofísica Aplicada
----------------------	---

DISCIPLINA	
CÓDIGO: GEO 309	NOME: Geoprocessamento e Geoestatística

CARGA HORÁRIA				CRÉDITOS	ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO	ANO
TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO	TOTAL			
51	51		102			

PRÉ-REQUISITOS	GEO 202 BIO 138
----------------	-----------------

EMENTA

Cartografia básica, digital e temática. Projeções cartográficas. Banco de dados relacionados. Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Elementos de probabilidade e estatística. Correlações, distribuições de probabilidades e inferências. Regressão linear simples e múltipla, ajustes de curvas, superfícies e interpolação. Aplicações do geoprocessamento e da geoestatística. Aplicações do geoprocessamento e da geoestatística nas geociências.

OBJETIVOS

Dar ao aluno as bases fundamentais do geoprocessamento e da geoestatística, capacitando-os: i) a utilizarem de forma integrada as técnicas numéricas e computacionais modernas disponibilizadas como ferramentas nos aplicativos de sistemas SIG e de gerenciamento de Banco de Dados; ii) nos procedimentos de aquisição de dados, filtragem e extração de informações importantes; e iii) - na análise e interpretação de mapas e cartas temáticas georreferenciados.

METODOLOGIA

Aulas teóricas com recursos audio-visuais, estudos dirigidos e trabalhos extraclasse.

Aulas práticas de laboratório de informática com utilização de tutoriais de programas para SIG, aplicações utilizando dados sintéticos e dados reais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

-
1. Introdução ao Curso: objetivos, metodologia, discussão do conteúdo programático, critérios de aprovação na disciplina.
 2. Partes componentes de um computador, o processador, a CPU, ULA e Controlador. Memórias RAM e ROM, memórias principal e secundárias, unidades de entrada e saída, periféricas e remotas. Sistema operacional: componentes, comandos importantes do MS-DOS e sua utilidade nos sistemas Unix e Linux, interfaces gráficas. Pastas ou diretórios: estrutura, organização, banco de dados. Linguagem de programação de computador, importância, comandos básicos. Aplicações.
 3. Elementos da cartografia digital e temática. Conceitos gerais: sistemas de coordenadas, geóide, elipsóide, datum. Projeções mais usuais. Formas geométricas de projeção. Características das projeções equivalente, conformal, equidistante e azimutal. Influências nas áreas, escala e direção, utilização de aplicativos.
 4. Conceitos fundamentais no Geoprocessamento. Sistema de informações geográficas – SIG: características e finalidades, georreferenciamento, funcionalidade como banco de dados, estrutura e organização; geração de metadados, informações e de conhecimentos; aplicações na monitoração e gestão ambientais, utilização de aplicativos tutoriais na aprendizagem das ferramentas de geoprocessamento.
 5. introdução aos aplicativos profissionais no mapeamento e processamento na área das Geociências, uso de filtros e de ferramentas estatísticas, disponíveis nesses programas. Introdução ao Programa SPRING do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais – MCT; importância como ferramenta poderosa no Geoprocessamento, no desenvolvimento de novos subprogramas (extensões) e integração com Universidades e instituições de pesquisa no Brasil e na América Latina.
 6. Tipos de fenômenos e de variáveis: fenômenos determinísticos, estocásticos e aleatórios; variáveis regionalizadas, variáveis aleatórias, variáveis contínuas e discretas, variáveis qualitativas. Variáveis dependentes e independentes. Representação gráfica, histogramas, polígono de frequências, ogivas; critérios de Levinson e de Sturges para determinação do intervalo de classe. Exemplos nas Geociências.
 7. Introdução à Estatística. Os conceitos de universo, população e amostra, exemplos em outras áreas do conhecimento. Elementos da teoria da amostragem: característica essencial da amostra, dimensões, erros de amostragem, consequências. Aplicações.
 8. Parâmetros estatísticos: médias, mediana, moda, variância e desvio-padrão, assimetria e curtose, momentos de ordem superior; significados, estimativas imparciais e eficientes, importância na caracterização dos fenômenos e na tecnologia.
 9. Parâmetros populacionais e amostrais: distribuições amostrais das médias, variâncias, dos desvios-padrão, da soma e diferença das médias. Estimativas, erro-padrão, erro provável, intervalo de confiança de dados de medição, aplicações a grandes e pequenas amostras.
 10. Teoria das probabilidades. Extensão da teoria dos conjuntos à teoria das probabilidades Diagramas de Euler e de Venn, operadores lógicos, importância na segmentação de imagens e processamento de cartas temáticas. O conceito de probabilidade como limite central da distribuição de frequências, regra de Laplace. Probabilidades condicionadas, Teorema de Bayes. Espaços amostrais e espaços probabilísticos, a base dos eventos elementares, classe e probabilidades, associada a fenômenos e sistemas; eventos simples e compostos. Probabilidades governadas pelas distribuições binomial e polinomial. Aplicações.
 11. Funções densidades de probabilidades: as distribuições de Gauss, Lognormal associadas a fenômenos como distribuições de minerais e elementos químicos nas rochas, poços produtores de óleo e gás, de fraturas nas rochas, permeabilidade nos sedimentos; a distribuição lognormal na base-2 da granulometria dos sedimentos – diâmetro ϕ de Krumbein, a distribuição de Weibull na descrição da distribuição de velocidades de ventos e outros fenômenos, a distribuição de Poisson governando as emissões radioativas. As distribuições de t-de Student, F de Snedecor e χ^2 utilizadas na teoria da decisão estatística. A distribuição Gamma ou dos fenômenos raros. Aplicações.
-

-
12. Teste de hipótese e significância: critérios de formulação, graus de liberdade, hipóteses nula, H_0 , e alternativa, H_1 ; nível de significância do teste, quadro de decisão x hipótese, erros de decisão Tipo-I e Tipo-II.
 13. Ajustes de curvas e superfícies a dados de observação. Regressão linear simples e múltipla, polinômios ortogonais, equações normais. Coeficientes de correlação e de determinação. Suavização de curvas e superfícies. Linearização: com recurso de logaritmos, anamorfose gráfica, mediante a derivada e com recurso de gráfico probabilístico, importância e aplicações. Interpolação: interpolação linear, inversos da distância, krigagem, spline cúbica.
 14. Filtragem de dados uni e bidimensionais, importância no geoprocessamento. Séries e Transformadas de Fourier nos domínios do espaço, tempo e no domínio da frequência. Tipos de filtros: filtros passa-baixa, passa-alta e passa-banda; média móvel, característica como filtro. Filtros bidimensionais (máscaras) no estudo de cartas e segmentação de imagens, aplicações.
 15. Noções gerais de análise fatorial e de agrupamento, autovalores e autovetores.
 16. As funções autocorrelação e correlação cruzada. Estudo das séries históricas e da correlação cruzada de cartas temáticas. Importância na interpretação de dados georreferenciados e no estudo de variações como função do tempo; aplicações na monitoração e gestão ambientais e no planejamento do uso racional.
 17. Análise e interpretação de Mapas e Cartas Temáticas georreferenciadas. Análise de tendência e residuais (trends e anomalia) e associações com fenômenos ou fatores locais e/ou regionais, dependência de fontes localizadas próximas ou superficiais e, de fontes profundas ou distantes.
-

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Bracewell, R. N., 1999 The Fourier Transform and its Applications, 3rd ed.: McGraw- Hill, New York.

Brooker, P. I., 1979. Kriging. Engineering Mining Journal, p. 148-53. New York.

Câmara G, Souza R.C.M, Freitas U.M, Garrido, J. 1996. [SPRING](#): Integrating remote sensing and GIS, by object-oriented data modelling. Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

Davis, John C. 2002. Statistics and Data Analysis in Geology 3rd Edition 638 p. ISBN: 978-0-471-17275-8
Gonzalez, Rafael & Woods, Richard, 2000. Processamento de Imagens Digitais. Ed. Edgard Blucher, Ltda. 508p. São Paulo.

Hsu, Hwei P. 1973. Análise de Fourier. Livros Técnicos e Científicos Editora Rio de Janeiro, 274 p.

Journel, A. G., 1974. Geostatistics for conditional simulations of orebodies. Economic Geology, v. 69 p. 673-87.

Journel, A. G., 1979. Geostatistical simulation: Methods for exploration and mine planning. Engineering Mining Journal, p. 86-91. New York.

Koch, G. S. & Link, R. F. 2002. Statistical Analysis of Geological Data. Dover Pub. Inc. New York, 832P. ISBN 0486495124

Laslet, G.M. 1994. Kriging and splines: an empirical comparison of their predictive performance in some applications. J. Am. Stat. Assoc., 89: 391-400.

Murray R. Spiegel & John Schiller, 2004. Probabilidade e Estatística, Coleção Schaum, 2ª. edição.
Ed. Makron Books 398p. ISBN: 8536302976

Robinson, Enders A. 1981 Least squares regression analysis in terms of linear algebra.
Goose Pond Press, Houston, 508p.

Voltz, M. & Webster, R. A. 1990. Comparison of kriging, cubic splines and classification for predicting soil properties from sample information. J. Soil Sci., 41:473-490.

Weibull, W. , 1951. A statistical distribution function of wide applicability" J. Appl Mech.-Trans. ASME 18(3), 293-297.

Xavier da Silva, J. (ed.) 2001. Geoprocessamento para Análise Ambiental. Rio de Janeiro, 227 p.

Xavier da Silva, J. et al, 1993 Sistema de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. Anais da IV Conf. Latino-Americana sobre Sistemas de Informação Geográfica, 2º Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. São Paulo, p. 609-29.

Aprovado na Reunião Plenária do Departamento , realizada no dia .