



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA GEOESTATÍSTICA 2020.1 - Revisado			
Código:	GCN 7157	Carga horária	Número de Créditos
Disciplina:	GEOESTATÍSTICA	72	4
Ementa:	Análise estatística clássica. Geoestatística: análise variográfica, estimativa e erro da estimativa.	Tipo: (x) Obrigatória () Optativa	
Objetivos:	Introduzir o aluno aos fundamentos e principais técnicas de análise estatística espacial utilizando ferramentas de estatística clássica e geoestatística.		
Pré-requisitos:	MTM 5512 – Geometria Analítica INE 5120 – Estatística Básica e Fundamentos de Informática		
Professor:	Prof. Tit. Dr. Alberto Elvino Franke		
Monitor:	Não há		
Dias e horários das aulas	3ª feira: 10:10 – 11:50 h atividade síncrona – Turmas A e B 4ª feira: Turma A: 8:20 - 10:00 h e Turma B: 10:10 – 11:50 h – atividade assíncrona		

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
Primeiro Dia	Apresentação deste Plano de Ensino, incluindo os procedimentos avaliativos, referências bibliográficas a serem utilizadas e programação de atividades.
Unidade I	1. Introdução à Geoestatística 1.1. Origem e desenvolvimento da Geoestatística 1.2. Inferência espacial 1.3. Variável aleatória e regionalizada 1.4. Mapas de contornos (isovalores) 1.5. Mapas indicativos
Unidade II	2. Revisão da estatística clássica descritiva 2.1. População, amostra, amostra e métodos de amostragem 2.2. Tipos de variáveis, histograma de frequência e tipos de distribuição 2.3. Medidas de tendência central e de dispersão 2.4. Intervalos de confiança, teste de hipóteses e correlação
Unidade III	3. Análise de agrupamentos 3.1. Revisão de álgebra matricial 3.2. Matriz da variância e covariância 3.3. Auto espaço, autovetores e autovalores 3.4. Matriz da dissimilaridade 3.5. Medidas de similaridade ou diferenças 3.6. Métodos de agrupamentos hierárquicos e não hierárquicos
Unidade IV	4. Análise multivariada de dados geológicos 4.1. Regressão linear simples 4.2. Regressão linear multivariada 4.2.1. Métodos de regressão linear multivariada
Unidade V	5. Cálculo e modelagem de variogramas experimentais 5.1. Conceito e propriedades 5.2. Variograma ou semivariograma 5.3. Cálculo de variogramas experimentais 5.4. Modelos (tipos) teóricos de variogramas 5.5. Comportamento do variograma próximo à origem 5.6. Anisotropias
Unidade VI	6. Estimativas geoestatísticas 6.1. Transformação de dados 6.2. Estimativas geoestatísticas 6.2.1. Krigagem linear 6.2.2. Krigagem não-linear 6.3. Coestimativas

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

Data aula	Conteúdo abordado	Forma de interação	Hora/aula
04/03	Apresentação deste Plano de Ensino, incluindo os procedimentos avaliativos, referências bibliográficas a serem utilizadas e programação de atividades.	Presencial	2
10/03	Conceitos básicos de Geoestatística	Presencial	2
11/03	Revisão de conceitos de estatística básica	Presencial	2
17/03	Revisão de conceitos de estatística básica: medidas de tendência central	Presencial	2
18/03	Exercícios sobre medidas de tendência central e dispersão	Presencial	2
01/09	Apresentação e discussão do cronograma das atividades didáticas no formato remoto	Síncrona	2
02/09	Distribuição normal, intervalos de confiança, teste de hipóteses e correlação	Síncrona	2
08/09	Revisão de álgebra matricial (matriz da variância e covariância, medidas de similaridade de dissimilaridade)	Síncrona	2
09/09	Exercícios individualizados sobre curva normal, intervalos de Intervalos de confiança, teste de hipóteses e correlação	Assíncrona	2
15/09	Exercícios individualizados sobre álgebra matricial	Assíncrona	2
16/09	Métodos de agrupamentos hierárquicos e não hierárquicos	Síncrona	2
22/09	Regressão linear simples	Síncrona	2
23/09	Métodos de regressão linear multivariada	Síncrona	2
29/09	Aplicação de métodos de regressão linear multivariada no Microsoft Excel	Assíncrona	2
30/09	Exercícios de regressão linear multivariada utilizando bases de dados geológicos	Assíncrono	2
06/10	Avaliação	Síncrona	2
07/10	Conceito e propriedades do variograma ou semivariograma	Síncrona	2
13/10	Cálculo de variogramas experimentais	Assíncrona	2
14/10	Comportamento do variograma próximo à origem e modelos teóricos de variogramas	Síncrona	2
20/10	Exercícios de cálculo do variograma experimentais	Assíncrona	2
21/10	Isotropias e anisotropias	Síncrona	2
27/10	Conhecendo o software livre S-GeMS (Stanford Geostatistical Modeling Software)	Síncrona	2
28/10	Transformação de dados geológicos	Síncrona	2
03/11	Exercícios de transformação de dados geológicos	Assíncrona	2
04/11	Modelagem da variabilidade espacial no S-GeMS	Síncrona	2
10/11	Prática de modelagem da variabilidade no S-GeMS	Assíncrona	2
11/11	Estimativas geoestatísticas	Síncrona	2
17/11	Estimativas geoestatísticas por krigagem linear no S-GeMS	Síncrona	2
18/11	Distribuição das instruções e arquivo de dados para trabalho individualizado de conclusão da disciplina	Síncrona	2
24/11	Atendimento individualizado aos alunos sobre trabalho de conclusão da disciplina	Assíncrona	2
25/11	Atendimento individualizado aos alunos sobre trabalho de conclusão da disciplina	Assíncrona	2
01/12	Atendimento individualizado aos alunos sobre trabalho de conclusão da disciplina	Assíncrona	2
02/12	Atendimento individualizado aos alunos sobre trabalho de conclusão da disciplina	Assíncrona	2
08/12	Entrega do trabalho final da disciplina	Assíncrona	2
09/12	Divulgação das notas finais e critérios de avaliação de recuperação final	Assíncrona	2
15/12	Atendimento individualizado remotamente aos alunos em recuperação final	Assíncrona	2
16/16	Avaliação de recuperação final	Assíncrona	2
Total			72

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivo-dialogadas síncronas na plataforma Google Meet com auxílio de slides e softwares livres;
- Atendimento individualizada assíncrono na plataforma Moodle;
- Leitura dirigida de textos;
- Atividades práticas individualizadas com a utilização de softwares específicos;

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO

Instrumentos: Sistematização dos resultados com relato de observações previamente orientadas; trabalhos escritos, individuais e prova individual síncrona.

$$\text{Média final: } NF = \frac{PI_1 + PI_2 + At_i}{3}$$

Onde: NF = nota final

PI₁ = nota da prova individual

PI₂ = nota do trabalho de conclusão da disciplina

At = notas das atividades individuais

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANDRIOTTI, J.L.S. **Fundamentos de Estatística e Geoestatística**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2004. 165p.
- ASSUNÇÃO, R. **Estatística espacial com aplicações em epidemiologia, economia e sociologia**. Disponível em: <file:///E:/Geoestatística/Geoestatística%202014.1/Livro_Renato.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2014
- BOHLING, B. **S-GeMS tutorial notes**. Disponível em: <<http://people.ku.edu/~gbohling/BoiseGeostat>>. Acesso em: 11 ago 2020.
- CLARK, I. **Practical Geostatistics**. London: Applied Science Publishers Ltd. 1979. 129p. Disponível em: <<http://uk.geocities.com/drisobelclark/>>. Acesso em: 11 ago 2020.
- LANDIM, P.M.B. **Análise estatística de dados geológicos multivariados**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 208p. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>>. Acesso em: 11 ago 2020.
- LANDIM, P.M.B. **Sobre geoestatísticas e mapas. Terræ Didática**, n. 2, v. 1, p. 19-33. 2006. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/>>. Acesso em: 11 ago 2020.
- LOURENÇO, R.W.; LANDIM, P.M.B. **Análise de regressão múltipla espacial**. UNESP/Rio Claro. Texto Didático 13, 34 pp. 2004. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>>. Acesso em: 11 ago 2020.
- VASCONCELOS, S. **Análise de componentes principais**. Disponível em: <<http://www.ic.uff.br/~aconci/PCA-ACP.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2012.
- YAMAMOTO, J.K.; LANDIM, P.M.B. **Geoestatística: conceitos e aplicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 215p.
- ZIMBACK, C.R.L. **Apostila de Geoestatística**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/51527726/apostila-de-geoestatistica-unesp>>. Acesso em 12 ago 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ISAAKS, E.H. & SRIVASTAVA, R.M. **An introduction to applied geostatistics**. Oxford: Oxford University Press, 1989. 561p.
- JOURNEL, A.G. & HUIJBREGTS, Ch.J. **Mining geostatistics**. London: Academic Press, 2004. 600p.
- LANDIM, P.M.B. **Análise estatística de dados geológicos**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora UNESP, 2003. 253p.
- LEUANGTHONG, O., KHAN, K.D. & DEUTSCH, C.V. **Solved problems in geostatistics**. Chichester: Wiley, 2008. 207 p.
- MCKILLUP, S. & DARBY DYAR, M. **Geostatistics explained**. An introductory guide for earth scientists. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. 396 p.
- OLEA, R.A. **Geostatistics for engineers and earth scientists**. Orwell, Kluwer, 2001. 303p.
- RIBEIRO Jr. P.J. Fundamentos de Geoestatística. Disponível em: <<http://www.leg.ufpr.br/~paulojus/CE056/ce056.pdf>>. Acesso em: 12 ago 2020.
- STURARO, J.R. **Apostila de geoestatística básica**. Disponível em: <<https://igce.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/geologiaaplicada/apostila-basica.pdf>>. Acesso em: 12 ago 2020.
- WACKERNAGEL, H. **Multivariate geostatistics - an introduction with applications**. Amsterdam: Springer, 1995. 256p.