



## PLANO DE ENSINO

1) IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA	
Disciplina	MÉTODOS QUANTITATIVOS EM RECURSOS HÍDRICOS
Código	PGCF-1314
Carga horária	60 horas (teórica)
Créditos	4
Pré-requisito(s)	-
Nome do(a) Docente	Prof. Dr. Sidney Sara Zanetti

2) EMENTA
Noções sobre cálculo com matrizes. Noções sobre estatística e probabilidades. Análise de regressão linear simples, múltipla e regressão não linear. Séries de dados hidrológicos. Distribuições de frequências e probabilidades. Análise estatística multivariada (componentes principais e análise de agrupamento). Redes neurais artificiais.

3) OBJETIVOS	
<b>Geral</b>	Dotar o discente de conhecimentos técnicos visando o entendimento e aplicação de métodos quantitativos na área de recursos hídricos.
<b>Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Induzir o discente a assimilar conhecimentos sobre: análise e interpretação de análises de regressões linear (simples e múltipla) e não linear; aquisição, seleção e pré-processamento de dados hidrológicos; análise estatística (frequência e probabilidade) e sua interpretação utilizando dados hidrológicos;</li><li>- Análise estatística multivariada (componentes principais e análise de agrupamento) de dados hidrológicos; e,</li><li>- Redes neurais artificiais e suas opções de aplicação na área de recursos hídricos.</li></ul>

4) CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
Descrição	CH (teórica)
1 NOÇÕES SOBRE CÁLCULOS COM MATRIZES	
1.1 Noções sobre operações matriciais e uso de ferramentas computacionais para cálculo.	3
2. INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA E À TEORIA DE PROBABILIDADES	
2.1 Noções básicas sobre estatística e probabilidades.	4
3. CORRELAÇÃO, REGRESSÃO LINEAR E REGRESSÃO NÃO LINEAR	
3.1 Correlação linear.	
3.2 Análise de regressão linear simples.	
3.3 Análise de variância da regressão.	
3.4 Ajuste de modelos usando matrizes.	
3.5 Análise de regressão linear múltipla.	
3.6 Correlação parcial.	
3.7 Análise de regressão não linear.	
4 SÉRIES DE DADOS HIDROLÓGICOS	
4.1 Séries temporais, variáveis aleatórias contínuas e discretas.	8
4.2 Análise de consistência e critérios para a análise estatística de dados hidrológicos.	

4.3 Preenchimento e extensão de séries hidrológicas.	
5 DISTRIBUIÇÕES DE FREQUÊNCIAS E PROBABILIDADES	
5.1 Distribuições de frequências de eventos hidrológicos.	12
5.2 Distribuições de probabilidade de variáveis contínuas e discretas.	
6 TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA	
6.1 Análise de dados hidrológicos usando componentes principais.	9
6.2 Análise de dados hidrológicos usando análise de agrupamento.	
7 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	
7.1 Noções gerais sobre redes neurais artificiais e aplicações utilizando dados hidrológicos.	12

## 5) METODOLOGIA

Serão adotadas aulas expositivas, leituras, apresentação de seminários, trabalhos teóricos, trabalhos para publicação, exercícios e práticas de laboratório.

## 6) AVALIAÇÃO

Tipo	Quantidade	Valor (%)
A definir	A definir	A definir

## 7) BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.
- ASCE. **Hydrology Handbook**. 2. ed. New York: ASCE, 1996. 784 p. Manuals and Report on Engineering Practice, 28.
- ASSIS, F. N.; ARRUDA, H. V.; PEREIRA, A. R. **Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática**. Pelotas: UFPel, 1996. 161p.
- BEALE, M. H.; HAGAN, M. T. DEMUTH, H. B. **Neural Network Toolbox User's Guide**. Version 9.0 (Release 2016a), Natick: The Math Works, 2016. 410 p.
- BRAGA, A.P.; CARVALHO, A. P. L. F; LUDEMIR, T. B. **Redes neurais artificiais: Teoria e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 226 p.
- CHARNET, R.; FREIRE, C.A.L.; CHARNET, A.M.R.; BONVINO, H. **Análise de modelos de regressão linear: Com aplicações**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008. 356 p.
- CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R.; MAYS, L. W. **Applied hidrology**. Nova York: McGraw-Hill, 1988. 572 p.
- CLARKE, R. T. **Hidrologia estatística**. In: TUCCI, C. E. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2002. p.659-702.
- COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 266 p.
- GALVÃO, C. O.; VALENÇA, M. J. S.; VIEIRA, V. P. P. B.; DINIZ, L. S.; LACERDA, E. G. M.; CARVALHO, A. C. P. L. F; LUDERMIR, T. B. **Sistemas inteligentes: Aplicações a recursos hídricos e ciências ambientais**. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 1999. 246p.
- GOMIDE, F. L. S. **Noções de estatística e probabilidade**. In: PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A. C.; MARTINS, J. A.; GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. p.205-278.
- HAAN, C. T. **Statistical methods in hydrology**. Ames. The Iowa State University Press. 1977. 378p.
- HAIR JR., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p.
- HAYKIN, S. **Redes Neurais: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 900 p.
- KITE, G.W. **Frequency and risk analyses in hydrology**. Highlands Ranch: Water Resources Publications, 1988. 254 p.

LANNA, A. E. **Elementos de estatística e probabilidades**. In: TUCCI, C. E. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2002. p.79-176.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. **Hidrologia estatística**. Belo Horizonte: CPRM, 2007. 552 p.

NIST/SEMATECH. **e-Handbook of Statistical Methods**. <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook>.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. A. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 538 p.

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A.; VINING, G. G. **Introduction to linear regression analysis**. 5. ed. New Jersey: Wiley, 2012. 645 p.

TUCCI, C.E.M. **Regionalização de vazões**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2002. 256p.

VALENÇA, M. **Aplicando redes neurais: Um guia completo**. Olinda: Ed. do Autor, 2005. 284 p.

VALENÇA, M. **Fundamento das redes neurais**. Olinda: Livro Rápido, 2010. 2. ed. rev. ampl. 386 p.