



## Departamento de Estatística

# FORMULÁRIO PARA ADAPTAÇÃO DOS PLANOS DE ENSINO - ERE

### Dados de identificação

Disciplina: <b>MODELOS PARA DADOS CORRELACIONADOS</b>			
Período Letivo: <b>2020/2</b>			
Professor Responsável: <b>VANESSA BIELEFELDT LEOTTI</b>			
Sigla: <b>MAT02035</b>	Créditos: <b>4</b>		
Carga Horária: <b>60 h</b>	CH Autônoma: <b>6 h</b>	CH Coletiva: <b>54 h</b>	CH Individual: <b>0 h</b>

### Currículos

Currículos	Etapa	Pré-Requisitos	Natureza
BACHARELADO EM ESTATÍSTICA	6	(MAT02027) MODELOS LINEARES	Obrigatória

## Súmula

Introdução a modelos para dados correlacionados. Equações de Estimação Generalizadas. Modelos Mistos Lineares. Estimação de parâmetros. Testes de hipóteses. Técnicas de diagnóstico e seleção de modelos.

## Objetivos

1. Capacitar os alunos para identificar situações em que pode existir correlação nos dados observados.
2. Apresentar aos alunos as técnicas de Equações de Estimação Generalizadas e Modelos Mistos Lineares.
3. Capacitar os alunos no uso das técnicas para análise de dados correlacionados proporcionando domínio teórico, aplicado e computacional dos conceitos envolvidos.

## Conteúdo programático

2020/2	SEMANA	Título	Conteúdo
Área 1	1	Introdução aos dados correlacionados	Estruturas de dados longitudinais e agrupados; exemplos de dados correlacionados a partir de estudos de diferentes áreas; principais modelos; revisão de vetores, matrizes e propriedades de esperanças e variâncias.
	2	Dados longitudinais	Conceitos básicos: objetivos, características, fontes de correlação.
	3	Visão geral dos modelos lineares para dados longitudinais	Notação e suposições distribucionais; métodos descritivos de análise; modelagem da média e da variância; abordagens históricas (análise de medidas repetidas por ANOVA e MANOVA e análise de medidas resumo).

	4	Estimação e inferência estatística	Máxima verossimilhança (MV) e MV restrita; inferência estatística: testes de hipóteses e intervalos de confiança.
	5	Modelando a média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de perfis de resposta: hipóteses sobre perfis de respostas; formulação do modelo geral; pontos fortes e fracos da análise de perfis de resposta.</li> <li>Curvas paramétricas: tendências polinomiais no tempo; <i>splines</i> lineares; formulação do modelo linear geral.</li> </ul>
	6	Modelando a covariância	Implicações da correlação entre dados longitudinais; covariância “não estruturada”; modelos de padrões de covariância; escolha entre modelos de padrões de covariância; pontos fortes e fracos dos modelos de padrões de covariância.
	7	Modelos lineares de efeitos mistos	Modelos lineares de efeitos mistos; estrutura de covariância de efeitos aleatórios; formulação de efeitos aleatórios em dois estágios; inferência para o modelo linear de efeitos mistos; escolha entre modelos de covariância de efeitos aleatórios; predição de efeitos aleatórios.
Área 2	8	Modelos de efeitos fixos versus efeitos aleatórios	Modelos lineares de efeitos fixos; compensação viés-variância; escolha entre modelos de efeitos fixo e aleatórios; informação longitudinal e transversal.
	9	Diagnóstico e análise de resíduos	Resíduos; resíduos transformados; resíduos agregados; semi-variograma.

	10	Revisão de modelos lineares generalizados (MLG)	Características marcantes dos MLG; exemplos ilustrativos; modelos de regressão ordinal; superdispersão.
	11	Modelos marginais: introdução e visão geral	Modelos marginais para dados longitudinais; exemplos ilustrativos; suposições distribucionais para modelos marginais.
	12	Modelos marginais: Equações de Estimação Generalizadas (GEE)	Estimação dos modelos marginais: GEE; diagnóstico e análise de resíduos; modelos marginais e covariáveis tempo-dependentes.
	13	Dados ausentes: conceitos básicos	Hierarquia dos mecanismos de dados ausentes; implicações para dados longitudinais; <i>dropout</i> ; abordagens comuns para lidar com <i>dropout</i> .
	14	Modelos multiníveis	Estrutura de dados multiníveis; modelos lineares multiníveis; modelos lineares generalizados multiníveis.
	15	Tópicos complementares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos lineares generalizados de efeitos mistos.</li> <li>• Suavizando dados longitudinais: modelos de regressão semiparamétricos.</li> <li>• Tamanho de amostra e poder.</li> <li>• Modelos de transição (Markov).</li> <li>• Modelos de degradação e análise de confiabilidade.</li> <li>• Modelos de fragilidade para análise de dados de sobrevivência correlacionados.</li> </ul>

<b>REC*</b>	<b>16</b>	Recuperação	Atividade de recuperação para alunos que não atingirem o conceito mínimo para aprovação.
-------------	-----------	-------------	--

\*REC=RECUPERAÇÃO

## Metodologia

Esta disciplina utilizará o Ambiente de Aprendizagem institucional Moodle, onde estarão o plano de Ensino ERE e as atividades previstas (se as atividades hospedadas fora do Moodle forem utilizadas, os links estarão disponíveis no Moodle, conforme Artigo 7º da Resolução nº 25/2020 do CEPE).

O material contendo o conteúdo das atividades deve ser disponibilizado no Moodle, podendo englobar vídeos, arquivos, listas de exercícios, materiais diversos e links para conteúdo externo.

O desenvolvimento das atividades previstas no plano de ensino adotará o modelo síncrono e/ou assíncrono. As atividades coletivas síncronas deverão seguir os dispositivos do Artigo 12º da Resolução nº 25/2020 CEPE.

## Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:

Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.

Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.

A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;

Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.

Somente poderão ser gravadas as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.

É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.

Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

## Experiências de Aprendizagem

Participação ativa nas atividades propostas, resolução das listas de exercícios, atendimento às sessões de dúvida e exercícios, participação em fóruns/chats.

Sempre que possível, o professor irá trazer dados de exemplos reais que contemplem os temas transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse sentido, os estudantes poderão aplicar as ferramentas estatísticas para análise de dados relacionados a temas como ética, meio ambiente, saúde, diversidade e problemas sociais a fim de colaborar com a formação de cidadãos críticos, atuantes e colaboradores na construção de uma sociedade mais justa.

## **Crêterios de Avaliação**

As estratégias avaliativas permitirão acompanhar e avaliar o rendimento ao longo do período letivo através de, pelo menos, duas avaliações pontuais distribuídas dentro de cada área, além das avaliações parciais (testes, trabalhos, seminários, listas de exercícios, relatórios, etc.) referentes à cada área do conteúdo programático.

As avaliações serão prioritariamente assíncronas e serão disponibilizadas no Moodle da disciplina. Os alunos terão um prazo de NO MÍNIMO 48 HORAS para a realização das atividades avaliativas.

No caso de avaliações síncronas, elas deverão seguir os dispositivos do Artigo 14  da Resolução n  25/2020 CEPE.

C culo da nota final:

$MF = [(Avalia  o\ parcial\  rea_1 * 3) + (Avalia  o\ parcial\  rea_2 * 3) + (nota\ m dia\ das\ avalia  es\ pontuais * 4)] / 10.$

Conceitos:

Conceito A para MF maior ou igual a 9,0.

Conceito B para MF maior ou igual a 7,5 e menor do que 9,0.

Conceito C para MF maior ou igual a 6,0 e menor do que 7,5.

Conceito D para MF menor do que 6,0.

Fica inaplicável a atribuição de conceito FF conforme Artigo 16 da Resolução n  25/2020 do CEPE. Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI no campo de conceito do sistema acad mico.

## **Atividades de Recuperação Previstas**

Os alunos que não atingirem o conceito mínimo para aprovação poderão fazer uma ( nica) avaliação de recuperação, abrangendo todo o conteúdo programático da disciplina.

A nova Média Final será calculada do seguinte modo:

$M dia\ final\ ap s\ recuperação = 0,4 \times (MF) + 0,6 \times (Nota\ da\ prova\ de\ recuperação).$

A nota final é recalculada, devendo ser maior ou igual a 6 para receber o conceito C.

## **Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações**

Os resultados das avaliações serão entregues até 72 horas antes da avaliação seguinte.

## Bibliografia

### Básica Essencial

BROWN, Helen; PRESCOTT, Robin. Applied Mixed Models in Medicine. Chichester: Wiley, 2015. ISBN 9781118778258. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781118778210>

WEISS, Robert E. Modeling Longitudinal Data. New York: New York, 2005.

### Básica

SONG, Peter X.-K. Correlated Data Analysis: Modeling, Analytics, and Applications. New York: Springer, 2007.

VERBEKE, Geert; MOLENBERGHS, Geert. Models for Discrete Longitudinal Data. London: Springer, 2005.

### Complementar

DE LEEUW, Jan; MEIJER, Erik; GOLDSTEIN, Harvey. Handbook of multilevel analysis. -: -, 2008.

DIGGLE, Peter; HEAGERTY, Patrick; LIANG, Kung-Yee; ZEGER, Scott L.. Analysis of Longitudinal Data. New York: Oxford Statistical Science Series, 2002.

FARAWAY, Julian James. Extending the linear model with R: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models. Boca Raton: Chapman, 2006. ISBN 158488424X.

Lipsitz, S. H., Fitzmaurice, G. M., Orav, E. J., and Laird, N. M.. Performance of Generalized Estimating Equations in Practical Situations. artigo: Biometrics, 1994.

SMITH, Robert B. Multilevel modeling of social problems: A causal perspective. New York: Springer Science, 2011.

SNIJDERS, TAB. Multilevel analysis: an introduction to basic and advanced multilevel modeling. Los Angeles: Sage Publications, 2012. ISBN 0761958894.

TWISK, Jos WR. Applied longitudinal data analysis for epidemiology: a practical guide. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

FITZMAURICE, G.; LAIRD, N.; WARE, J. Applied Longitudinal Analysis. John Wiley & Sons, 2011, 2ed.

#### **Outras Referências**

SINGER, J. M.; NOBRE, J. S.; ROCHA, F. M. M. Análise de dados longitudinais. USP, 2018.

PAULA, G. Modelos de Regressão com Apoio Computacional. USP, 2013.

#### **Observações**

Esta Atividade de Ensino poderá contar com a participação de alunos de mestrado e de doutorado, inclusive em estágio docência, nos termos da Resolução 02/2009 do CEPE e do Artigo 6º da Resolução 25/2020 do CEPE.