

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS**



DISCIPLINA : Modelos Lineares Mistos  
PROFESSOR : Alexandre Siqueira Guedes Coelho  
CRÉDITOS : 4

CARGA HORÁRIA: 60h

## Objetivo

A disciplina tem como objetivo apresentar e discutir as metodologias de análise de dados genéticos baseadas na utilização de modelos lineares mistos, com ênfase nas aplicações ao melhoramento de plantas. Espera-se que, ao final do curso, o aluno possa utilizar adequadamente estas metodologias em trabalhos de pesquisa.

## Ementa

Revisão geral de álgebra de matrizes. Modelos lineares. Métodos de estimação. Estimação de efeitos fixos. Predição de efeitos aleatórios. Estimação de componentes de variância. Abordagem Bayesiana. Aplicações ao melhoramento de plantas.

## Programa

1. Revisão geral de álgebra de matrizes
  - a. Conceitos básicos
  - b. Operações matriciais básicas
2. Sistemas de equações lineares
  - i. Conceitos básicos
  - ii. Operações elementares
  - iii. Sistemas consistentes
  - iv. Sistemas inconsistentes
3. Algoritmos básicos de manipulação matricial
  - a. Conceitos básicos
  - b. Fatoração de posto completo
  - c. Fatoração de Cholesky
4. Matrizes inversas
  - a. Determinantes
  - b. Inversa clássica
  - c. Inversas generalizadas
5. Modelos lineares de efeitos fixos
  - a. Modelo linear de Gauss-Markov
  - b. Funções estimáveis
  - c. Estimação de efeitos fixos (BLUE)
6. Modelos lineares de efeitos aleatórios
  - a. Modelos de classificação simples
  - b. Quadrados mínimos generalizados
  - c. Predição de efeitos aleatórios (BLUP)
7. Estimação de componentes de variância
  - a. Método da análise de variância
  - b. Método de Máxima Verossimilhança
  - c. Método de Máxima Verossimilhança Residual
8. Modelos lineares mistos
  - a. Sistema de equações de modelos mistos

9. Análise de modelos lineares pela abordagem Bayesiana
10. Aplicações ao melhoramento de plantas
  - a. Avaliação genética para fins de seleção
  - b. Seleção genômica ampla

## Bibliografia

- CRAWLEY, M.J. (2012) *The R Book*. 2ª ed. John Wiley & Sons. 1076p.
- GELMAN, A.B.; CARLIN, J.S.; STERN, H.S.; RUBIN, D.B. (2000) *Bayesian Data Analysis*. Chapman & Hall. 526p.
- GALWAY, N.W. (2006) *Introduction to Mixed Modeling - Beyond Regression and Analysis of Variance*. John Wiley & Sons. 376p.
- HARVILLE, D.A. (2008) *Matrix Algebra From a Statistician's Perspective*. Springer. 650p.
- HILL, D.R. & MOLER, C.B. (1988) *Experiments in Computational Matrix Algebra*. McGraw-Hill. 376p.
- JIANG, J. (2007) *Linear and Generalized Linear Mixed Models and Their Applications*. Springer. 271p.
- LYNCH, M.; WALSH, B. (1998) *Genetics and Analysis of Quantitative Traits*. Sinauer Associates. 980p.
- McCULLOCH, C.E. & SEARLE, S.R. (2008) *Generalized, Linear and Mixed Models*. 2ª ed. John Wiley & Sons. 424p.
- MRODE, R.A. (2014) *Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values*. 3ª ed. CABI Publishing. 360p.
- PINHEIRO, J. & BATES, D. (2009) *Mixed-Effects Models in S and S-Plus*. 2ª ed. Springer. 548p.
- RESENDE, M.D.V. (2007) *Matemática e Estatística na Análise de Experimentos e no Melhoramento Genético*. Embrapa. 561p.
- RESENDE, M.D.V. (2009) *Genética Biométrica e Estatística no Melhoramento de Plantas Perenes*. Embrapa. 975p.
- RESENDE, M.D.V. (2008) *Genômica Quantitativa e Seleção no Melhoramento de Plantas Perenes e Animais*. Embrapa Florestas. 330p.
- RESENDE, M.D.V.; SILVA, F.F.; LOPES, P.S.; AZEVEDO, C.F. (2012) *Seleção Genômica Ampla (GWS) via Modelos Mistos (REML/BLUP), Inferência Bayesiana (MCMC), Regressão Aleatória Multivariada (RRM) e Estatística Espacial*. UFV. 291p.
- SCHNEIDER, H. & BARKER, G.P. (1989) *Matrices and Linear Algebra*. 2ª ed. Dover Publications. 432p.

SEARLE, S.R. (2006) *Matrix Algebra Useful for Statistics*. Wiley-Interscience. 476p.

SEARLE, S.R. (1997) *Linear Models*. John Wiley & Sons. 560p.

SEARLE, S.R.; CASELLA, G.; McCULLOCH, C.E. (2006) *Variance Components*. John Wiley & Sons. 536p.

+ Textos seleccionados.