Programa Analítico de Disciplina

EST 613 - ESTATÍSTICA BAYESIANA

Departamento de Estatística - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas	
Catálogo: 2026	
Número de créditos: 4 Carga horária semestral: 60h Carga horária semanal teórica: 2h Carga horária semanal prática: 2h	Semestres: I e II

Ementa

Metodologia Bayesiana *versus* Metodologia Clássica.
Teorema de Bayes como princípio de atualização da informação.
Modelo paramétrico.
Eliciação de distribuições *a priori*.
Estimação de parâmetros.
Análise de alguns modelos discretos.
Análise de alguns modelos contínuos.
Técnicas analíticas e computacionais de implementação do paradigma Bayesiano.
Métodos de simulação para amostrar a distribuição *a posteriori*.

Conteúdo

Unidade	T	P	To
1. **Metodologia Bayesiana *versus* Metodologia Clássica.** 1. Probabilidade subjetiva. 2. Informação por amostragem.	3h	0h	3h
2. **Teorema de Bayes como princípio de atualização da informação.** 1. Vantagens e desvantagens da Metodologia Bayesiana. 2. Exemplos de aplicação.	3h	0h	3h
3. **Modelo paramétrico.** 1. O parâmetro como variável aleatória. 2. Generalização do Teorema de Bayes. 3. Conceito de distribuição *a priori* e de distribuição *a posteriori*. 4. Exemplos de aplicação.	3h	0h	3h
4. **Eliciação de distribuições *a priori*.** 1. Distribuições *a priori* não informativas. 2. Distribuições *a priori* informativas. 3. Distribuições *a priori* conjugadas. 4. Distribuições *a priori* não conjugadas.	3h	0h	3h
5. **Estimação de parâmetros.** 1. Inferências do ponto de vista Bayesiano. 2. Funções de Perda. 3. Testes de hipóteses e predição.	4h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM

4. Comparação de modelos.			
6. **Análise de alguns modelos discretos.** 1. O modelo binomial. 2. Inferências sobre proporções. 3. O modelo de Poisson. 4. Exemplos de aplicação.	3h	0h	3h
7. **Análise de alguns modelos contínuos.** 1. Modelo exponencial. 2. Modelo normal. 3. Inferências para a média e a variância. 4. Exemplos de aplicação.	3h	0h	3h
8. **Técnicas analíticas e computacionais de implementação do paradigma Bayesiano.** 1. "Teorema Limite Central Bayesiano". 2. Método de Laplace.	3h	0h	3h
9. **Métodos de simulação para amostrar a distribuição *a posteriori*.** 1. Método de Integração de Monte Carlo. 2. Cadeias de Markov. 3. Método de Monte Carlo simples. 4. Método de Monte Carlo via cadeias de Markov (MCMC). 5. Critérios de Convergência.	5h	0h	5h
10. **Utilização de Softwares Estatísticos.** 1. Software R. 2. Software OpenBUGS.	0h	4h	4h
11. **Eliciação de distribuições *a priori*.** 1. Simulação de distribuições de probabilidade. 2. Meta-análise e construção de Histograma.	0h	6h	6h
12. **Estimação de parâmetros.** 1. Exemplos de Funções de Verossimilhança. 2. Exemplos de distribuições a posteriori. 3. Estimação Pontual. 4. Estudos prospectivos. 5. Inferências sobre parâmetros via distribuição *a posteriori*. 6. Estimação intervalar e Construção de Intervalos de Credibilidade. 7. Critérios de Comparação de Modelos.	0h	10h	10h
13. **Métodos de simulação para amostrar a distribuição *a posteriori*.** 1. Método de Integração Numérica. 2. Método de Integração de Monte Carlo. 3. Cadeias de Markov. 4. Método de Monte Carlo simples. 5. Método de Monte Carlo via cadeias de Markov (MCMC). 6. Critérios de Convergência.	0h	10h	10h
Total	**30h**	**30h**	**60h**

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM

EST 613 - ESTATÍSTICA BAYESIANA

Bibliografias básicas	
Descrição	**Exemplares**
1. BERNARDO, J.M.; SMITH, A.F. Bayesian Theory. New York: Wiley, 1993.	0
2. BOLSTAD, W.M. Introduction to Bayesian Statistics. 2nd ed. New Jersey: Wiley, 2007. 437p.	0
3. BOX, G.E.P.; TIAO, G.C. Bayesian inference in statistical analysis. Reading, MA: Addison-Wesley, 1973.	0
4. CARLIN, B. P.; LOUIS, T.A. Bayesian Methods for Data Analysis. 3rd ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2009. 535p.	0
5. GAMERMAN, D.; LOPES, H. F. Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation For Bayesian Inference. 2nd ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2006. 323p.	0
6. GELMAN, A., CARLIN, J. B., STERN, H. S., DUNSON, D. B., VEHTARI, A., RUBIN, D. B. Bayesian data analysis. 3rd Edition. Chapman and Hall/CRC, 2014.	0
7. KRUSCHKE, J. K. Doing Bayesian Data Analysis: a tutorial with R, JAGS, and Stan. Academic Press/Elsevier, 2015.	0
8. LEE, P.M. Bayesian Statistics: an Introduction. 2nd Edition, London: Edward Arnold, 1997.	0
9. MIGON, H.S.; GAMERMAN, D. Statistical inference: an integrated approach. London: Hodder Arnold, 1999. 262p.	0
10. NTZOUFRAS, I. Bayesian modeling using WinBUGS. New Jersey: Wiley, 2009. 492p.	0
11. PAULINO, C.D.; TURKMAN, M.A.A.; MURTEIRA, B. Estatística Bayesiana. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. 446p.	0
12. SIVIA, D.S.; SKILLING, J. Data Analysis: A Bayesian Tutorial. 2nd ed. New York: Oxford University Press. 2008. 246p.	0
13. SORENSEN, D.. Gibbs sampling in quantitative genetics. Foulun: 1996, p. 186.	0
14. WINKLER, R. L. An introducion to Bayesian inference and decision. 2nd ed. Gainesville: Probabilistic Publishing, 2003. 452p.	0

Bibliografias complementares
Não definidas

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM

Syllabus

EST 613 - BAYESIAN STATISTICS

Departamento de Estatística - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas	
Catalog: 2026	
Number of credits: 4 Total hours: 60h Weekly workload - Theoretical: 2h Weekly workload - Practical: 2h	Period: I e II

Content

Bayesian Methodology versus Classical Methodology.
Bayes' Theorem as the principle of information update.
Parametric model.
Elicitation of prior distributions.
Parameter estimation.
Analysis of some discrete models.
Analysis of some continuous models.
Analytical and computational techniques for implementing the Bayesian paradigm.
Simulation methods for sampling the posterior distribution.

Course program

Unit	T	P	To
1. **Bayesian Methodology versus Classical Methodology.** 1. Subjective probability. 2. Sampling information.	3h	0h	3h
2. **Bayes' Theorem as the principle of information update.** 1. Advantages and disadvantages of Bayesian Methodology. 2. Examples of application.	3h	0h	3h
3. **Parametric model.** 1. The parameter as a random variable. 2. Generalization of Bayes' Theorem. 3. Concept of prior distribution and posterior distribution. 4. Examples of application.	3h	0h	3h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM

4. **Elicitation of prior distributions.** 1. Non-informative prior distributions. 2. Informative prior distributions. 3. Conjugate prior distributions. 4. Non-conjugate prior distributions.	3h	0h	3h
5. **Parameter estimation.** 1. Inferences from a Bayesian perspective. 2. Loss functions. 3. Hypothesis testing and prediction. 4. Model comparison.	4h	0h	4h
6. **Analysis of some discrete models.** 1. The binomial model. 2. Inferences about proportions. 3. The Poisson model. 4. Examples of application.	3h	0h	3h
7. **Analysis of some continuous models.** 1. Exponential model. 2. Normal model. 3. Inferences for mean and variance. 4. Examples of application.	3h	0h	3h
8. **Analytical and computational techniques for implementing the Bayesian paradigm.** 1. "Bayesian Central Limit Theorem". 2. Laplace's method.	3h	0h	3h
9. **Simulation methods for sampling the posterior distribution.** 1. Monte Carlo Integration method. 2. Markov chains. 3. Simple Monte Carlo method. 4. Markov Chain Monte Carlo method (MCMC). 5. Convergence criteria.	5h	0h	5h
10. **Utilization of Statistical Software.** 1. R software. 2. OpenBUGS software.	0h	4h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM

11. **Elicitation of prior distributions.** 1. Simulation of probability distributions. 2. Meta-analysis and histogram construction.	0h	6h	6h
12. **Parameters estimation.** 1. Examples of likelihood functions. 2. Examples of posterior distributions. 3. Point estimation. 4. Prospective studies. 5. Inferences about parameters through the posterior distribution. 6. Interval estimation and Credible Intervals construction. 7. Model comparison criteria.	0h	10h	10h
13. **Simulation methods for sampling the posterior distribution.** 1. Numerical Integration method. 2. Monte Carlo Integration method. 3. Markov chains. 4. Simple Monte Carlo method. 5. Markov Chain Monte Carlo method (MCMC). 6. Convergence criteria.	0h	10h	10h
Total	**30h**	**30h**	**60h**

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM

EST 613 - BAYESIAN STATISTICS

Fundamental references	
Description	**Copies**
1. BERNARDO, J.M.; SMITH, A.F. Bayesian Theory. New York: Wiley, 1993.	0
2. BOLSTAD, W.M. Introduction to Bayesian Statistics. 2nd ed. New Jersey: Wiley, 2007. 437p.	0
3. BOX, G.E.P.; TIAO, G.C. Bayesian inference in statistical analysis. Reading, MA: Addison-Wesley, 1973.	0
4. CARLIN, B. P.; LOUIS, T.A. Bayesian Methods for Data Analysis. 3rd ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2009. 535p.	0
5. GAMERMAN, D.; LOPES, H. F. Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation For Bayesian Inference. 2nd ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2006. 323p.	0
6. GELMAN, A., CARLIN, J. B., STERN, H. S., DUNSON, D. B., VEHTARI, A., RUBIN, D. B. Bayesian data analysis. 3rd Edition. Chapman and Hall/CRC, 2014.	0
7. KRUSCHKE, J. K. Doing Bayesian Data Analysis: a tutorial with R, JAGS, and Stan. Academic Press/Elsevier, 2015.	0
8. LEE, P.M. Bayesian Statistics: an Introduction. 2nd Edition, London: Edward Arnold, 1997.	0
9. MIGON, H.S.; GAMERMAN, D. Statistical inference: an integrated approach. London: Hodder Arnold, 1999. 262p.	0
10. NTZOUFRAS, I. Bayesian modeling using WinBUGS. New Jersey: Wiley, 2009. 492p.	0
11. PAULINO, C.D.; TURKMAN, M.A.A.; MURTEIRA, B. Estatística Bayesiana. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. 446p.	0
12. SIVIA, D.S.; SKILLING, J. Data Analysis: A Bayesian Tutorial. 2nd ed. New York: Oxford University Press. 2008. 246p.	0
13. SORENSEN, D.. Gibbs sampling in quantitative genetics. Foulun: 1996, p. 186.	0
14. WINKLER, R. L. An introducion to Bayesian inference and decision. 2nd ed. Gainesville: Probabilistic Publishing, 2003. 452p.	0

Complementary references
Not defined

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: PW1G.9UVW.Q6RM