



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
www.pgsc.ufma.br



PROGRAMA DE DISCIPLINA MODELOS DE REGRESSÃO EM EPIDEMIOLOGIA

Professores: Alcione Miranda dos Santos e Erika Bárbara Abreu Fonseca Thomaz

Carga horária: 60 horas

1. APRESENTAÇÃO

A disciplina pretende capacitar o aluno com os modelos de regressão mais utilizados em epidemiologia para análise de dados epidemiológicos, com uso do programa estatístico R.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Oferecer ao aluno uma visão geral de diversos modelos de regressão aplicados à pesquisa epidemiológica, permitindo ao aluno compreender o ajuste e análise dos principais modelos. Serão desenvolvidas aplicações com base em dados reais buscando utilizar o programa R.

2.2. ESPECÍFICOS

- Conhecer os principais modelos de regressão.
- Conhecer os principais pressupostos dos modelos de regressão.
- Propor e ajustar modelos de regressão de forma adequada para dados oriundos de estudos transversais.
- Calcular e interpretar medidas de associação: risco relativo, “*odds ratio*” e respectivos intervalos de confiança.
- Identificar confundimento comparando estimativas de risco brutas e ajustadas.
- Conhecer o teste de Wald e o teste da razão das verossimilhanças.
- Conhecer estratégias de seleção de variáveis regressoras.
- Interpretar os resultados do modelo proposto em termos do problema de interesse e usar tais resultados para tomada de decisão.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
www.pgsc.ufma.br



3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Análise Exploratória de Dados

- i. Análise univariada - variáveis dependentes e independentes
- ii. Forma da distribuição e pontos extremos
- iii. Gráficos
- iv. Relações entre as variáveis

2. Regressão Linear Simples

- i. O Modelo
- ii. Os pressupostos do modelo
- iii. A Estimação dos Parâmetros – o método dos mínimos quadrados
- iv. Testes sobre os coeficientes de regressão
- v. Intervalos de confiança para os coeficientes de regressão
- vi. O coeficiente de determinação R^2 e o Teste F
- vii. Aplicação do modelo

3. Regressão Linear Múltipla

- i. O Modelo linear geral
- ii. Pressupostos do Modelo
- iii. Estimação dos coeficientes de regressão
- iv. Testes de hipóteses acerca dos coeficientes de regressão
- v. O coeficiente de determinação R^2 e o coeficiente de determinação ajustado R^2
- vi. Multicolinearidade

4. Análise de Resíduos

- i. Gráfico dos resíduos
- ii. Heterogeneidade da variância
- iii. Verificação da normalidade
- iv. Observações discrepantes
- v. Heteroscedasticidade dos resíduos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
www.pgsc.ufma.br



5. Critérios de Escolha de Variáveis

- i. Métodos de seleção (abordagem hierarquizada e *stepwise*)
- ii. Avaliando o ajuste
- iii. Significância estatística e importância prática

6. Modelo para Dados Binários

- i. Modelo de regressão logística
- ii. Suposições de uma regressão logística
- iii. Interpretando a saída da regressão logística
- iv. Variáveis Dummy. Codificação de variáveis dummy.
- v. Usando variáveis com mais de duas categorias.
- vi. Escolhendo uma categoria de referência.
- vii. Aplicação do modelo logístico

7. Modelo para Dados de Contagem

- i. Modelo de Poisson
- ii. Modelo com Resposta Binomial Negativa
- iii. Modelo de Regressão Inflacionados de Zeros

8. Comparação de Modelos

- i. Teste de ajustamento do modelo
- ii. Seleção de modelos

9. Modelo para Dados de Sobrevida

- i. Introdução à análise de dados de sobrevivência
- ii. Curva de Kaplan-Meier
- iii. Comparação de curvas de sobrevivência
- iv. Teste log-rank.
- v. Modelo de Regressão de Cox
- vi. Interpretação dos parâmetros do modelo de Cox



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
www.pgsc.ufma.br



4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

O módulo será desenvolvido com aulas teóricas, de natureza expositiva, durante aproximadamente duas horas. Logo após serão ministradas aulas práticas, para a discussão e resolução de exercícios, com a ajuda do professor, durante duas horas. Depois serão fornecidos exercícios para os alunos resolverem em grupos ou individualmente no pacote estatístico R e R Studio. As aulas práticas serão no Núcleo de Informática Biomédica (NIB) do Departamento de Saúde Pública da UFMA.

5. AVALIAÇÃO

Não haverá avaliação formal. A avaliação será realizada ao longo do curso, levando-se em consideração a assiduidade e pontualidade na realização dos exercícios computacionais resolvidos nas aulas práticas. Também será exigido exercício final a ser entregue, considerando aplicação dos conhecimentos adquiridos na resolução dos problemas de saúde.

6. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Pagano, Marcello & Gauvreau, Kimberlee. *Princípios de Bioestatística*. São Paulo: Thomson, 2004.

7. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Armitage, P., Berry, G., Matthews, J. N. S. *Statistical Methods in Medical Research*. Hardcover. 2002.
2. Carvalho, M. S., Andreozzi, V. L., Codeço, C. T., Barbosa, M. T. S., Shimakura, S. E. *Análise de Sobrevida – Teoria e aplicações em saúde*. Editora Fiocruz. 2005.
3. Collett, D. *Modelling Survival Data in Medical Research*. Chapman & Hall/CRC, 2003.
4. Dupont, W. D. *Statistical Modeling for Biomedical Researchers*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2002. Colocar um livro que use R
5. Hosmer, D.W., Lemeshow, S. *Applied logistic Regression*. John Wiley & Sons, 1989.
6. Hosmer, D.W., Stanley, S. *Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event*. John Wiley & Sons, 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

www.pgsc.ufma.br



7. Szklo M, Javier Nieto F. **Epidemiology: beyond the basics**. Maryland: Aspen; 2000.
8. Woodward. **Epidemiology: study design and data analysis**. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC; 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
www.pgsc.ufma.br



CRONOGRAMA

	DATA	TIPO DE AULA	TÍTULO	Professor
1	27/08	Teórica	Apresentação da disciplina. Análise exploratória de dados. Análise de Correlação	Alcione
2	03/09	Prática	Introdução ao R Studio. Principais Comandos de manipulação de variáveis. Estatística Descritiva (continuação).	Alcione
3	10/09	Teórica	Regressão Linear Simples. Ajuste do modelo de regressão linear simples. Coeficientes da regressão. Coeficiente de Determinação.	Alcione
4	17/09	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Alcione
5	24/09	Teórica	Regressão Linear múltipla. Coeficiente de Determinação. Análise dos resíduos.	Alcione
6	01/10	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Alcione
7	08/10	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Erika/ Monitor
8	15/10	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Erika/ Monitor
	22/10		Seminário II (Não haverá aula)	
9	29/10	Teórica	Modelos para dados binários. Regressão Logística. Suposições de uma regressão logística. Interpretando a saída da regressão logística.	Érika
10	05/11	Teórica	Critérios de seleção de variáveis	Érika
11	12/11	Teórica	Modelos para dados de contagem. Análise do Ajuste. Seleção de modelos.	Alcione
12	19/11	Teórica	Modelos para dados de sobrevivência	Alcione
13	26/11	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Érika/ Monitor
14	03/12	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Érika/ Monitor
15	10/12	Prática	Resolução de exercícios no R Studio	Érika/ Monitor
16	a definir	Avaliação	Entrega do Trabalho final	Alcione Érika