

# Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva UFMA – Universidade Federal do Maranhão

## PROGRAMA DE CURSO MODELAGEM COM EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

**Professor:** Antônio Augusto Moura da Silva

**Carga horária:** 30 horas

**Data:** 16/10/2019 a 18/12/2019 (vide cronograma anexo – quartas feiras pela manhã das 8 às 12 hs).

Para os participantes presenciais – a aula será no auditório azul do Telesaúde, no quarto andar do Hospital Universitário

Para os participantes à distância e ouvintes – entrar no

Link: <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/telessaude-maranhao-geral-geral>

Seguir as instruções do tutorial anexo. A conexão será feita pelo navegador. Será necessário ter o *Adobe Flash Player* instalado e atualizado. **AO CONECTAR, POR FAVOR, NÃO HABILITE O MICROFONE PARA EVITAR RUÍDO NA CONEXÃO. AS PERGUNTAS SERÃO FEITAS AO FINAL DAS AULAS NO BATE PAPO, CONFORME INSTRUÇÕES DO TUTORIAL. ACONSELHAMOS O USO DE FONE DE OUVIDO.**

Todos devem baixar e instalar a versão de Demonstração do MPLUS 8 no link:

<https://www.statmodel.com/demo.shtml>

Os slides das aulas, as apostilas das aulas práticas e o banco de dados que será utilizado no exemplo das aulas práticas foram enviados por email a todos.

Em caso de dúvidas contactar:

**Tércio Maia Sousa ou Maurício Alves**

Núcleo de Telesaúde

Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão - HUUFMA

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - EBESERH

Tel: (98) 2109 – 1234 ou 2109 - 6474

Email: [tercio.sousa@huufma.br](mailto:tercio.sousa@huufma.br) ou [telessaude.ma@huufma.br](mailto:telessaude.ma@huufma.br)

Whatsapp: (98) 981388831

## **1. APRESENTAÇÃO**

A disciplina pretende capacitar o aluno com técnicas estatísticas de modelagem com equações estruturais para análise de dados epidemiológicos, utilizando programas estatísticos.

## **2. OBJETIVOS**

Oferecer ao aluno uma visão geral da modelagem com equações estruturais aplicada à pesquisa epidemiológica, permitindo ao aluno compreender e utilizar seus principais instrumentos de análise. Serão desenvolvidas aplicações com base em dados reais.

## **3. EMENTA:**

### **Investigando associações com modelos de regressão**

- Revisão de conceitos básicos em epidemiologia: confundimento e mediação
- Avaliação de mediação com modelos de regressão
- Aplicação da Análise Hierarquizada
- Limitações dos métodos clássicos de análise epidemiológica

### **Notação e conceitos básicos**

- Símbolos de variáveis, de relações entre variáveis e de variâncias residuais
- Efeitos diretos e indiretos (mediação)
- Variáveis endógenas e exógenas

### **Análise fatorial confirmatória e modelo de Mensuração**

- Variáveis latentes (não observadas ou construtos)
- Indicadores da variável latente
- Erros de mensuração
- Equações
- Validade do construto

### **Análise de caminhos**

- Modelo estrutural com variáveis observadas
- Distúrbios
- Diagrama e equações
- Interpretação: significância e tamanho do efeito
- Medidas de ajuste do modelo
- Exemplo de análise de caminhos no AMOS

### **Modelo híbrido de Equação Estrutural**

- Características
- Especificação – identificabilidade do modelo
- Vantagens

- Métodos de estimação
- Pressupostos
- Limitações
- Soluções para quebra dos pressupostos
- Soluções para dados faltantes
- Índices de ajuste
- Índices de modificação e reespecificação do modelo
- Interpretação e importância do modelo teórico

## **Especificação, identificação, estimação, avaliação ou teste e modificação dos modelos**

### **Novos métodos de modelagem**

- Inclusão de variáveis qualitativas e binárias
- Exemplos em saúde pública

## **4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS**

O módulo será desenvolvido através de aulas expositivas e exercícios práticos. Haverá aulas práticas, onde os alunos manusearão o programa estatístico MPLUS para realizar modelagem com equações estruturais.

## **5. AVALIAÇÃO**

Pontualidade e assiduidade na realização dos exercícios. Exercício final a ser entregue, privilegiando-se a aplicação dos conhecimentos adquiridos na análise de questões de pesquisa.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

1-18

1. Kline RB. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. 4th ed. New York: Guilford Press; 2016.
2. Hoyle R, ed. Handbook of Structural Equation Modeling. New York: Guilford; 2012.
3. Geiser C. Data Analysis with Mplus. New York: Guilford; 2013.
4. Byrne BM. Structural equation modeling with Mplus: basic concepts, applications and programming. New York: Routledge; 2012.
5. Wang J, Wang X. Structural Equation Modeling: applications using Mplus. Chichester: Wiley; 2012.
6. Kelloway EK. Using Mplus for Structural Equation Modeling: a researcher's guide. 2nd ed. Los Angeles: Sage; 2015.

7. Muthén LK, Muthén BO. Mplus Statistical Analysis With Latent Variables User's guide. 7th ed. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén; 2012.
8. Garson GD. Structural equation modeling. Asheboro: Statistical Publishing Associates; 2012.
9. Silva AA, Vasconcelos AG, Bettiol H, Barbieri MA. Socioeconomic status, birth weight, maternal smoking during pregnancy and adiposity in early adult life: an analysis using structural equation modeling. Cad Saude Publica 2010; 26:15-29.
10. Silva AA, Mehta Z, O'Callaghan FJ. Duration of breast feeding and cognitive function: Population based cohort study. Eur J Epidemiol 2006; 21:435-41.
11. Silva A, Metha Z, O'Callaghan F J. The relative effect of size at birth, postnatal growth and social factors on cognitive function in late childhood. Ann Epidemiol 2006; 16:469-76.
12. Dahly DL, Adair LS, Bollen KA. A structural equation model of the developmental origins of blood pressure. Int J Epidemiol 2009; 38:538-48.
13. Tu YK. Commentary: Is structural equation modelling a step forward for epidemiologists? Int J Epidemiol 2009; 38:549-51.
14. Sheehan TJ. Stress and low birth weight: a structural modeling approach using real life stressors. Social science & medicine 1998; 47:1503-12.
15. Amorim LD, Fiaccone RL, Santos CA, Santos TN, Moraes LT, Oliveira NF, et al. Structural equation modeling in epidemiology. Cad Saude Publica 2010; 26:2251-62.
16. Beaujean AA. Latent variable modeling using R: a step-by-step guide. New York: Routledge; 2014.
17. Song X-Y, Lee S-Y. Basic and Advanced Bayesian Structural Equation Modeling with applications in the medical and behavioral sciences. Chichester: Wiley; 2012.
18. Acock AC. Discovering Structural Equation modeling using Stata. College Station, Texas: Stata Press; 2013.

## **CRONOGRAMA**

<b>Dia/Horário</b>	<b>Aula</b>
16/10/2019	Investigando associações com modelos de regressão Notação e conceitos básicos
23/10/2019	Exportando e lendo dados no MPLUS
30/10/2019	Não haverá aula
06/11/2019	Análise fatorial confirmatória e modelo de Mensuração
13/11/2019	Análise fatorial confirmatória - prática
20/11/2019	Feriado – não haverá aula
27/11/2019	Análise de caminhos
04/12/2019	Análise de caminhos - prática
11/12/2019	Modelo híbrido de Equação Estrutural. Especificação, identificação, estimação, avaliação ou teste e modificação dos modelos
18/12/2019	Modelo híbrido de Equação Estrutural - prática