

**MBA
USP
ESALQ**

**SUPERVISED MACHINE LEARNING:
MODELAGEM MULTINÍVEL II**

Prof. Dr. Luiz Paulo Fávero

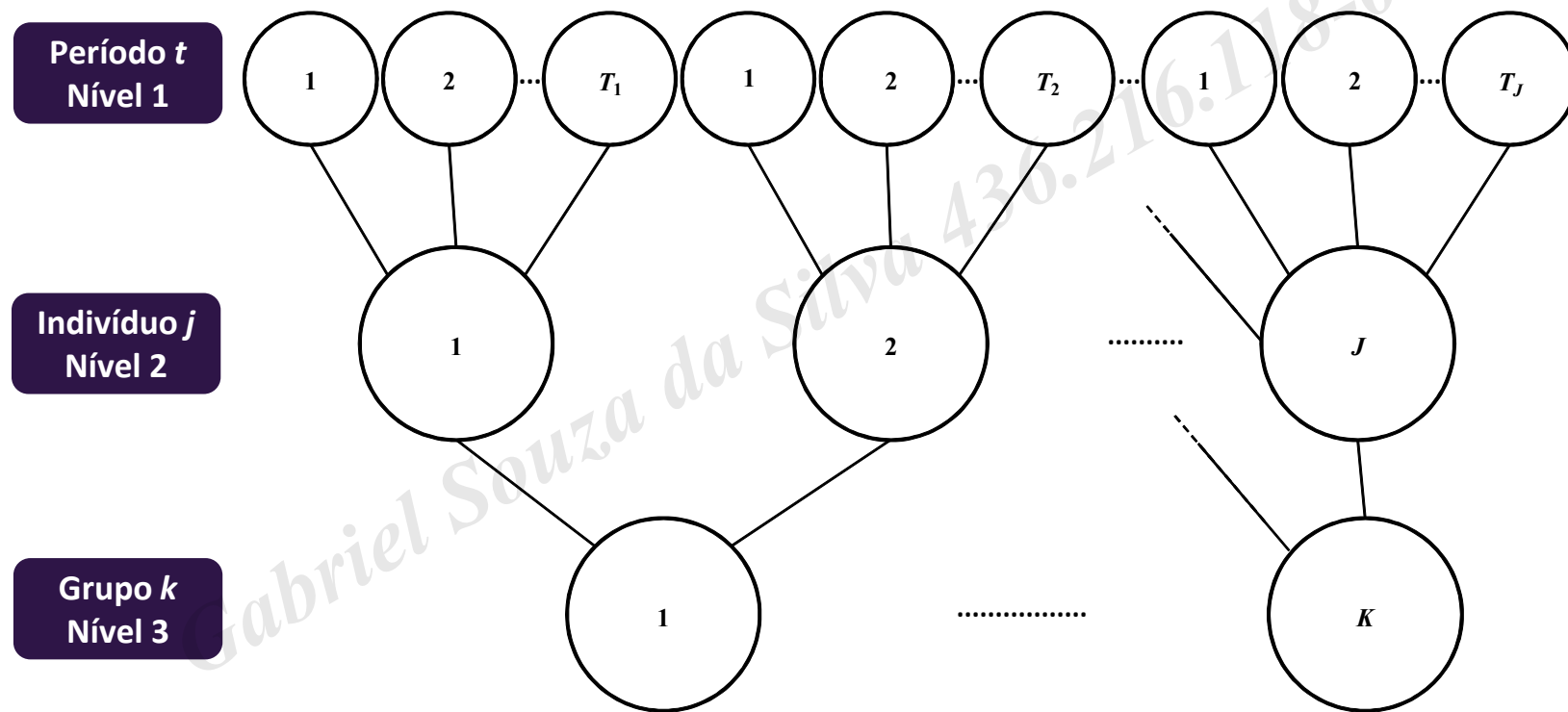
*A responsabilidade pela idoneidade, originalidade e licitude dos conteúdos didáticos apresentados é do professor.

Proibida a reprodução total ou parcial, sem autorização. Lei nº 9610/98



Modelagem HLM3 com Medidas Repetidas

Modelagem HLM3 com Medidas Repetidas



Modelagem HLM3 com Medidas Repetidas

Modelo Nulo

Nível 1

$$desempenho_{tjk} = \beta_{0jk} + \varepsilon_{tjk}$$

Nível 2

$$\beta_{0jk} = \gamma_{00k} + v_{0jk}$$

Nível 3

$$\gamma_{00k} = \delta_{000} + \tau_{00k}$$

Substituindo...

$$desempenho_{tjk} = \delta_{000} + v_{0jk} + \tau_{00k} + \varepsilon_{tjk}$$

LINHA 307
DO SCRIPT

Modelagem HLM3 com Medidas Repetidas

Modelo de Tendência Linear com Interceptos e Inclinações Aleatórios

Nível 1

$$desempenho_{tjk} = \beta_{0jk} + \beta_{1jk} mes_{jk} + \varepsilon_{tjk}$$

Nível 2

$$\begin{cases} \beta_{0jk} = \gamma_{00k} + v_{0jk} \\ \beta_{1jk} = \gamma_{10k} + v_{1jk} \end{cases}$$

Nível 3

$$\begin{cases} \gamma_{00k} = \delta_{000} + \tau_{00k} \\ \gamma_{10k} = \delta_{100} + \tau_{10k} \end{cases}$$

Substituindo...

$$desempenho_{tjk} = \delta_{000} + \delta_{100} \cdot mes_{jk} + v_{0jk} + v_{1jk} mes_{jk} + \tau_{00k} + \tau_{10k} \cdot mes_{jk} + \varepsilon_{tjk}$$

LINHA 359
DO SCRIPT

Modelagem HLM3 com Medidas Repetidas

Modelo de Tendência Linear com Interceptos e Inclinações Aleatórios e as Variáveis *ativ* de Nível 2 e *texp* de Nível 3 (Modelo Completo)

Nível 1

$$desempenho_{tjk} = \beta_{0jk} + \beta_{1jk} mes_{jk} + \varepsilon_{tjk}$$

Nível 2

$$\begin{cases} \beta_{0jk} = \gamma_{00k} + \gamma_{01k} \cdot ativ_{jk} + v_{0jk} \\ \beta_{1jk} = \gamma_{10k} + \gamma_{11k} \cdot ativ_{jk} + v_{1jk} \end{cases}$$

Nível 3

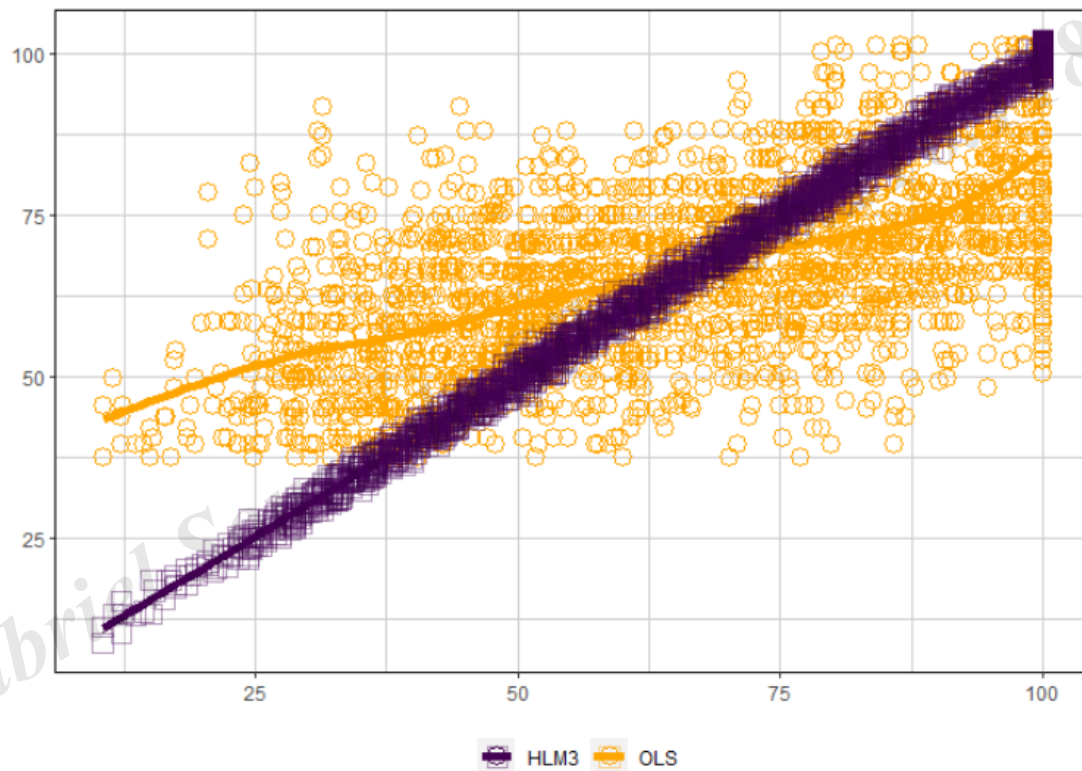
$$\begin{cases} \gamma_{00k} = \delta_{000} + \delta_{001} \cdot texp_k + \tau_{00k} \\ \gamma_{01k} = \delta_{010} \\ \gamma_{10k} = \delta_{100} + \delta_{101} \cdot texp_k + \tau_{10k} \\ \gamma_{11k} = \delta_{110} \end{cases}$$

Substituindo...

$$desempenho_{tjk} = \delta_{000} + \delta_{100} \cdot mes_{jk} + \delta_{010} \cdot ativ_{jk} + \delta_{001} \cdot texp_k + \delta_{110} \cdot ativ_{jk} \cdot mes_{jk} + \delta_{101} \cdot texp_k \cdot mes_{jk} + v_{0jk} + v_{1jk} \cdot mes_{jk} + \tau_{00k} + \tau_{10k} \cdot mes_{jk} + \varepsilon_{tjk}$$

LINHA 404
DO SCRIPT

HLM3 com Medidas Repetidas x OLS

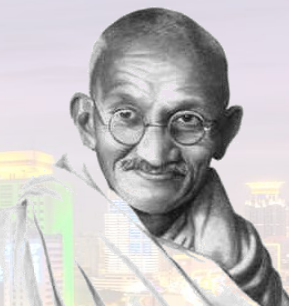




FINALIZANDO...

Reflexão Multinível

“Devemos expandir o círculo do nosso amor até que ele englobe todo o nosso bairro; do bairro, por sua vez, deve desdobrar-se para toda a cidade; da cidade para o estado, e assim, sucessivamente, até que o objeto do nosso amor inclua todo o universo.”



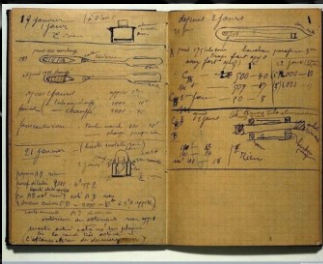
Mahatma Gandhi
(1869 – 1948)

“Nada na vida deve ser temido, apenas compreendido. Entretanto, ninguém disse que o caminho do progresso seria rápido e fácil. Agora é hora de compreendermos mais, temermos menos, e trabalharmos para nosso próprio aperfeiçoamento, com responsabilidade coletiva por toda a humanidade.”



**Marie Curie
(1867-1934)**

**Nobel de Física – 1903
Nobel de Química – 1911**



MUITO OBRIGADO!

Prof. Dr. Luiz Paulo Fávero

Professor Titular de Data Science & Analytics da USP

