

Análise da confiabilidade de escalas do tipo Likert

Monografia

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Graziela de Godoi

Rafael Sant'Ana Herzog (UFES)

Introdução

- **Questionários** são ferramentas utilizadas frequentemente para a medição de construtos subjacentes.
 - Como exemplos de construtos subjacentes, podemos citar: nível de satisfação, nível de inteligência, grau de ansiedade, entre outros.
- Entre os tipos de questionários mais utilizados, estão aqueles construídos com base na escala Likert ([LIKERT, 1932](#)).
 - Respostas observadas por meio dessa escala são categorias de **variáveis ordinais** e não deveriam, portanto, serem tratadas como respostas quantitativas.
- Com foco em escalas do tipo Likert, estudamos, neste trabalho, a teoria por trás da **confiabilidade de questionários**, característica definida como sendo **o grau com que suas medições estariam isentas de erros aleatórios**.
 - Apresentaremos a definição matemática de confiabilidade, sua interpretação e alguns **coeficientes de confiabilidade** que possibilitam a sua estimação.
 - Temos como principal objetivo comparar, para dados simulados a partir de escalas do tipo Likert, o desempenho de coeficientes **que levam em consideração a natureza ordinal desses dados** e aqueles que **não o fazem**.

Metodologia

Metodologia - I

- Para analisar e interpretar resultados de questionários, modelos como o da Teoria Clássica dos Testes (TCT) foram desenvolvidos;
- O modelo da TCT, para uma amostragem aleatória de pessoas em qualquer subpopulação de uma população \mathcal{P} , é dado por

$$X_j = T_j + E_j,$$

onde:

- X_j é a v.a. que representa o **score observado** de um indivíduo aleatório na j -ésima medida;
 - T_j é a v.a. que representa o **score verdadeiro** de um indivíduo aleatório na j -ésima medida;
 - e E_j é a v.a. que representa o **score do erro** de um indivíduo aleatório na j -ésima medida.
- Para um indivíduo i fixado, o modelo da TCT se reduz a

$$X_{ij} = \tau_{ij} + E_{ij}.$$

Metodologia - II

- Algumas suposições são feitas sobre o modelo da TCT. A partir delas, podemos obter que

$$\text{Var}(X_j) = \text{Var}(T_j) + \text{Var}(E_j).$$

- A partir dessa relação, definimos a **confiabilidade de uma medida** como sendo

$$\rho_{XT}^2 = \frac{\sigma_{T_j}^2}{\sigma_{X_j}^2}.$$

- Sendo a medida em questão um teste, definimos a **confiabilidade de um teste** como sendo a proporção da variância dos escores observados que é devida à variância dos escores verdadeiros.

Metodologia - III

- Para se estimar a confiabilidade de um questionário, diversos **coeficientes de confiabilidade** foram desenvolvidos;
- Em especial, podemos citar o α de Cronbach (CRONBACH, 1951) e o ω de McDonald (MCDONALD, 1999);
- O α populacional se iguala à confiabilidade do questionário quando todos os seus itens são pelo menos **essencialmente tau-equivalentes**.
 - Itens essencialmente tau-equivalentes devem medir uma mesma característica e indicá-la igualmente bem.
- O ω populacional, por outro lado, se iguala à confiabilidade do teste quando todos os seus itens são **congenéricos**.
 - Itens congenéricos devem medir uma mesma característica, **mas não precisam** indicá-la igualmente bem.

Metodologia - IV

- É comum que a estimação dos coeficientes α e ω seja feita a partir da matriz de correlações amostrais de Pearson.
 - Esse cálculo faz a importante suposição de que os dados **sejam provenientes de variáveis quantitativas contínuas**, o que **não acontece** com dados de escalas do tipo Likert;
 - Para dados ordinais, [Zumbo, Gadermann e Zeisser \(2007\)](#) mostraram que o α de Cronbach **subestima** o verdadeiro valor da confiabilidade, mesmo quando os itens do questionário são essencialmente tau-equivalentes;
 - Nesse contexto, os autores definiram o **α ordinal**, que substitui em seu cálculo a matriz de correlações de Pearson pela **matriz de correlações policórica**;
 - O **ω ordinal** é definido de maneira análoga.
- A correlação policórica é uma medida de associação bivariada que surge quando duas variáveis categóricas ordinais observadas são resultantes da policotomização de duas variáveis contínuas subjacentes ([DRASGOW, 1986](#)).

Resultados

Estudo de simulação para os coeficientes de confiabilidade

Estudo de simulação - I

- Com esse estudo, comparamos o desempenho das estimativas dos coeficientes de confiabilidade ordinais e não ordinais em dados simulados a partir de escalas do tipo Likert;
- Consideramos:
 - Tamanhos amostrais de $n = 100, 200, 350$ e 500 ;
 - Número de itens no questionário de $k = 5$;
 - Confiabilidade do questionário formado pelas variáveis contínuas subjacentes de $\rho_{XT}^2 = 0,6; 0,8; \text{ e } 0,9$;
 - Número de pontos da escala do tipo Likert de $n_p = 3, 5$ e 7 .

Estudo de simulação - II (cenário congênico, $\rho_{XT}^2 = 0,6$)

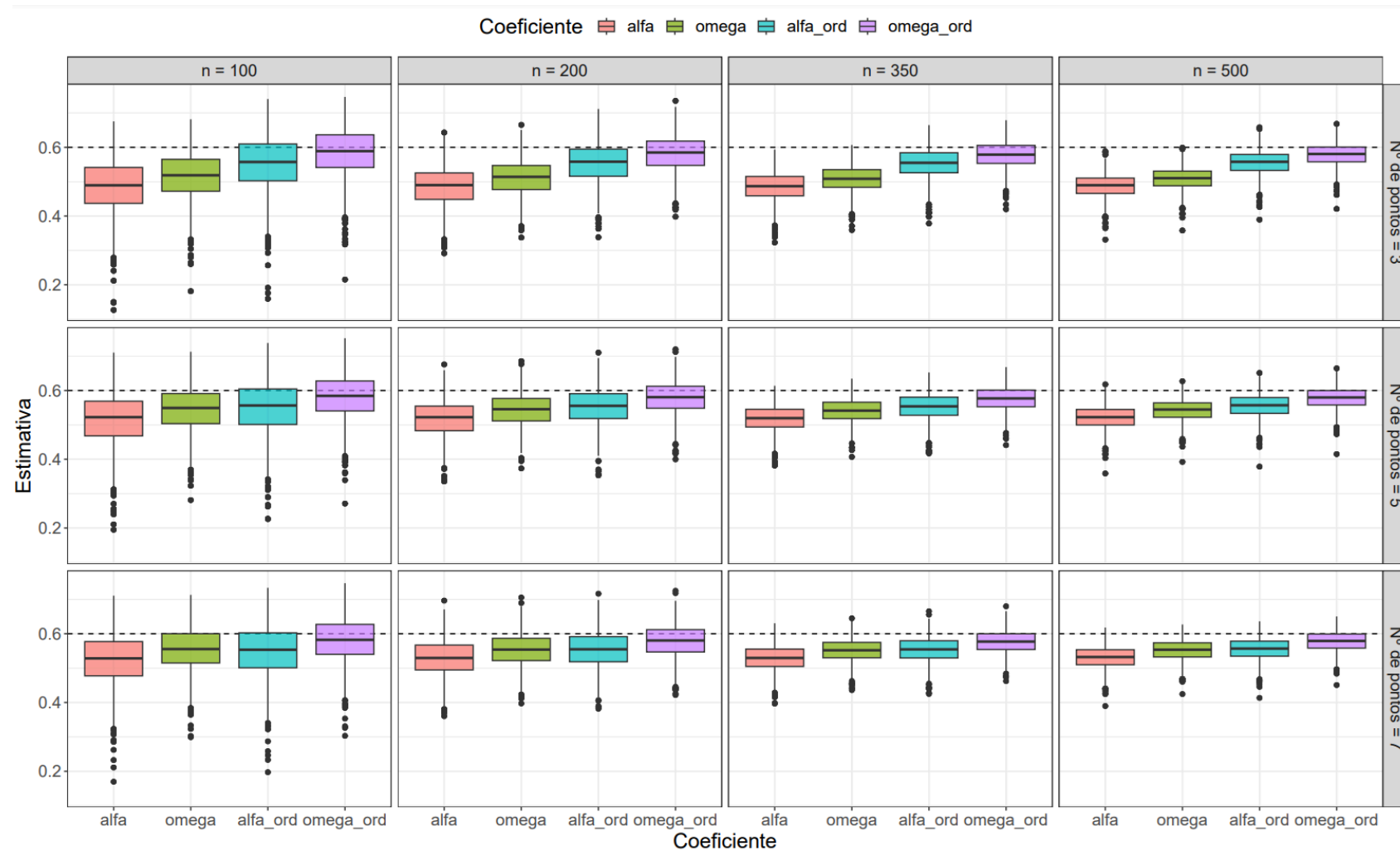


FIGURA 2. Boxplots das estimativas obtidas quando a confiabilidade teórica era de 0.6. As linhas pontilhadas representam o valor teórico da confiabilidade.

- Para escalas de 5 pontos, a probabilidade de cobertura dos ICs para o α de Cronbach não passou de 74,6%, chegando a 29,4% quando a amostra era grande ($n = 500$).

Estudo de simulação - III (cenário congênico, $\rho_{XT}^2 = 0,9$)

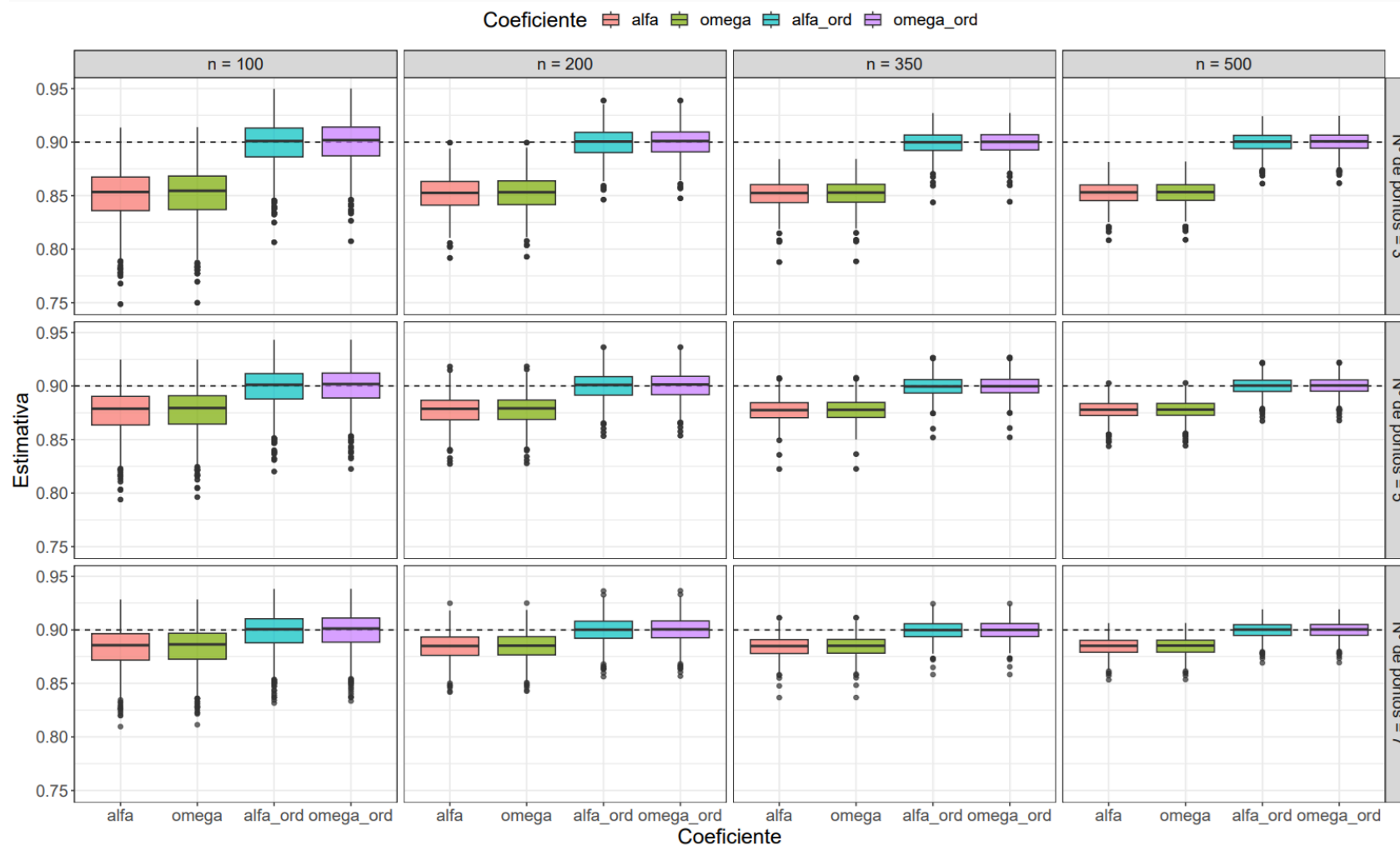


FIGURA 2. Boxplots das estimativas obtidas quando a confiabilidade teórica era de 0.9. As linhas pontilhadas representam o valor teórico da confiabilidade.

- Para escalas de 5 pontos, a probabilidade de cobertura dos ICs para o α de Cronbach não passou de 75,9%, chegando a 19,1% quando a amostra era grande ($n = 500$).

Conclusões

Conclusões

- Entre as principais conclusões deste trabalho, podemos citar, através dos estudos de simulação realizados, que:
 - apenas a correlação policórica estima adequadamente a correlação entre duas variáveis latentes contínuas através de dados ordinais observados;
 - apenas os coeficientes de confiabilidade ordinais estimam corretamente a confiabilidade de um questionário cujos itens utilizam escalas do tipo Likert;
 - Mais especificamente, o estudo de simulação para os coeficientes de confiabilidade revelou um melhor desempenho do ω ordinal em todos os cenários considerados, e um pior desempenho do α de Cronbach em todos eles.

Referências

CRONBACH, Lee J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, Springer, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.

DRASGOW, Fritz. Polychoric and polyserial correlations. *The Encyclopedia of Statistics*, v. 7, p. 68–74, jan. 1986.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, v. 22, n. 140, p. 44–53, 1932.

MCDONALD, R. P. *Test theory: A unified treatment*. [S.l.]: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1999.

ZUMBO, Bruno D; GADERMANN, Anne M; ZEISSER, Cornelia. Ordinal versions of coefficients alpha and theta for Likert rating scales. *Journal of modern applied statistical methods*, v. 6, n. 1, p. 4, 2007.

Obrigado!