EC330
Tratamento da Informação

Prof. Dr. Maurício U. Kleinke

PECIM – PPG em Ensino de Ciências e Matemática

Grupo de Ensino e Avaliação

DFA/IFGW/Unicamp

Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?

João Maroco
Teresa Garcia-Marques
Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Portugal

Laboratório de Psicologia, 4(1): 65-90 (2006) © 2006, I.S.P.A.

IFGW
Instituto de Física Gleb Wataghin

Fiabilidade

O alfa de Cronbach

- Qualquer referencia a questões de fiabilidade (*reliability) de uma medida suscita referência ao índice* alfa de Cronbach.

O alfa de Cronbach

- A maioria dos investigadores tende não apenas a considerá-lo o índice universalmente aconselhável para o estudo métrico de uma escala (qualquer que sejam as suas características) como tendem a percebê-lo como fornecendo “estimativas fiáveis” da “fiabilidade de uma escala”.

Confiabilidade/Fiabilidade

- A fiabilidade de uma medida refere a capacidade desta ser *consistente.*

- *Se um instrumento de medida* dá sempre os mesmos resultados (dados) quando aplicado a alvos estruturalmente iguais, podemos confiar no significado da medida e dizer que a *medida é fiável.*

Reliability and validity

O Artigo de Cronbach

- L. J. Cronbach publica, em 1951, um artigo quase enciclopédico onde discute os problemas associados à estimação da consistência interna de uma escala ou teste e as propostas de outros autores para o seu cálculo.

PSYCHOMETRIKA—VOL. 16, NO. 3
SEPTEMBER, 1951

COEFFICIENT ALPHA AND THE INTERNAL STRUCTURE OF TESTS*

LEE J. CRONBACH
UNIVERSITY OF ILLINOIS

A general formula (α) of which a special case is the Kuder-Richardson coefficient of equivalence is shown to be the mean of all split-half coefficients resulting from different splittings of a test. α is therefore an estimate of the correlation between two random samples of items from a universe of items like those in the test. α is found to be an appropriate index of equivalence and, except for very short tests, of the first-factor concentration in the test. Tests divisible into distinct subtests should be so divided before using the formula. The index $\bar{r}_{ij}$, derived from α, is shown to be an index of inter-item homogeneity. Comparison is made to the Guttman and Loevinger approaches. Parallel split coefficients are shown to be unnecessary for tests of common types. In designing tests, maximum interpretability of scores is obtained by increasing the first-factor concentration in any separately-scored subtest and avoiding substantial group-factor clusters within a subtest. Scalability is not a requisite.

Summary

1. Formulas for split-half coefficients of equivalence are compared, and those of Rulon and Guttman are advocated for practical use rather than the Spearman-Brown formula.

2. α, the general formula of which Kuder-Richardson formula 20 is a special case, is found to have the following important meanings:

(a) α is the mean of all possible split-half coefficients.

(b) α is the value expected when two *random* samples of items from a pool like those in the given test are correlated.

(c) α is a lower bound for the coefficient of precision (the instantaneous accuracy of this test with these particular items). α is also a lower bound for coefficients of equivalence obtained by simultaneous administration of two tests having matched items. But for reasonably long tests not divisible into a few factorially-distinct subtests, α is nearly equal to "parallel-split" and "parallel-forms" coefficients of equivalence.*

(d) α estimates, and is a lower bound to, the proportion of test variance attributable to common factors among the items. That is, it is an index of common-factor concentration. This index serves purposes claimed for indices of homogeneity. α may be applied by a modified technique to determine the common-factor concentration among a battery of subtests.

O Artigo de Cronbach

- Neste artigo seminal, Cronbach considerando as derivações anteriores de Kuder-Richarson e Guttman, e assumindo os mesmos pressupostos formaliza uma proposta de estimativa de consistência interna a partir das variâncias dos itens e dos totais do teste por sujeito, que ficou conhecida como o índice “alfa” de Cronbach.

Análises de variâncias

- Alfa de Cronbach

$$\alpha_C = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{n=1}^{k}\sigma_n^2}{\sigma_{Total}^2}\right)$$

O Artigo de Cronbach

- Esta fórmula é uma aplicação particular do coeficiente de correlação intra-classes popularizado na década de 40 por R. A. Fisher em aplicações biométricas e é ubiquamente conhecida por α *de Cronbach* apesar de este coeficiente não ser mais do que uma generalização do *KR20 proposto alguns anos antes* por Kuder e Richardson (1937) para itens dicotómicos.

O Artigo de Cronbach

- Nos últimos 50 anos, o alfa de Cronbach, tem satisfeito a função que os psicometristas procuravam desde os primeiros trabalhos de Spearman e Brown, para uma medida valida de consistência interna e é a medida de consistência, compreendida ou não, usada por excelência.

α de Cronbach

- Nos últimos 50 anos, o alfa de Cronbach é a medida de consistência interna usada por excelência.

Onde estão os demais indicadores?

- Curiosamente, como refere Cronbach e Shavelson (2004), a designação de “alfa” (inicialmente Alfa de Kuder-Richardson) pretendia apenas reflectir a convicção do autor de que esta fórmula é simplesmente a primeira de um conjunto de cálculos necessários para avaliar as propriedades de uma escala para além da fiabilidade.

We introduce the symbol α partly as a convenience. "Kuder-Richardson Formula 20" is an awkward handle for a tool that we expect to become increasingly prominent in the test literature. A second reason for the symbol is that α is one of a set of six analogous coefficients (to be designated β, γ, δ, etc.) which deal with such other concepts as like-mindedness of persons, stability of scores, etc. Since we are concentrating in this paper on equivalence, the first of the six properties, description of the five analogous coefficients is reserved for later publication.

Indicadores de confiabilidade

- Os diferentes modelos para os índices costumam apresentar diferenças na casa de centésimos ou milésimos.
- Uma boa prova ou um bom questionário apresenta um índice acima de 0,8.
- São aceitáveis, com muitas ressalvas, valores acima de 0,5.
- Esses índices dependem muito da coerência interna das questões e do número das mesmas.

Limites do alfa de Cronbach

Critérios de recomendação de Fiabilidade estimada pelo α de Cronbach (adaptado de Peterson, 1994)

Autor	Condição	α considerado aceitável
Davis, 1964, p. 24	Previsão individual	Acima de 0.75
	Previsão para grupos de 25-50 indivíduos	Acima de 0.5
Kaplan & Sacuzzo, 1982, p. 106	Investigação fundamental	0.7-0.8
	Investigação aplicada	0.95
Murphy & Davidsholder, 1988, p. 89	Fiabilidade inaceitável	<0.6
	Fiabilidade baixa	0.7
	Fiabilidade moderada a elevada	0.8-0.9
	Fiabilidade Elevada	>0.9
Nunnally, 1978, p. 245-246	Investigação preliminar	0.7
	Investigação fundamental	0.8
	Investigação aplicada	0.9-0.95

Atividades com os dados:

- Arquivo PROVACLASSE;

- Calcular o alfa de Cronbach e comparar com os valores obtidos para os cálculos de meia prova de Spearman Brown.

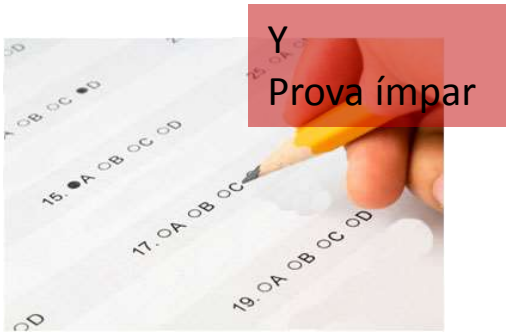
Análises de variâncias

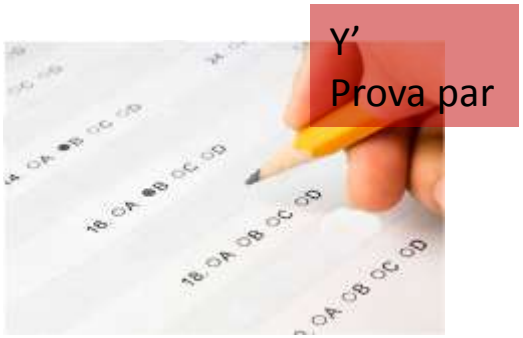
- Alfa de Cronbach

$$\alpha_C = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{n=1}^{k} \sigma_n^2}{\sigma_{Total}^2}\right)$$

- Spearman Brown

$$SB = \frac{2\rho_{YY'}}{1+\rho_{YY'}}$$





IFGW
Instituto de Física Gleb Wataghin