UNICAMP

XXII SNEF SÃO CARLOS | SP SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA

de 23 a 27 de Janeiro de 2017

IFGW Instituto de Física Gleb Wataghin

CO32

VALIDADE EM TESTES E QUESTIONÁRIOS

Maurício U. Kleinke

IFGW/Unicamp

PPG Multiunidades de Ensino C/Mat

São Carlos, 26-28 de janeiro de 2017

Kleinke@ifi.unicamp.br

INEP FAPESP PRP pró-reitoria de pesquisa unicamp

ALFA DE CRONBACH

Alfa de Cronbach

- Em 2004 Cronbach comentou que "*As numerosas citações de meu artigo (de 1951) de forma alguma indicam que a pessoa que o citou tenha lido, e nem sequer demonstra que ele ou ela tenha olhado para ele*"

$$\alpha_C = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} SS_i}{SS_t}\right)$$

onde n é o número de itens; SS_t é a variância total e SS_i é a variância para cada item.

Nosso índice e o Alfa de Cronbach

$$IC = 1 - \frac{SS_{eSOL} + SS_{eSOMBRA}}{SS_{XTOTAL}}$$

$$IC = 1 - \frac{\sum_{n=1}^{MEDIDAS} SS_{e\ i-MEDIDA}}{SS_{XTOTAL}}$$

$$\alpha_C = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} SS_i}{SS_t}\right)$$

Nosso índice e o Alfa de Cronbach

$$IC = 1 - \frac{SS_{eSOL} + SS_{eSOMBRA}}{SS_{XTOTAL}}$$

$$IC = 1 - \frac{\sum_{n=1}^{MEDIDAS} SS_{e\ i-MEDIDA}}{SS_{XTOTAL}}$$

$$\alpha_C = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} SS_i}{SS_t}\right)$$

Número de itens e confiabilidade

- O número de itens presentes no exame e/ou questionário modifica o resultado do índice de confiabilidade:

✓ uma prova curta, de apenas 15 itens, poderia ter um coeficiente de fidedignidade de 0,50;

✓ uma prova de 30 itens bem elaborados, uma fidedignidade de 0,80;

✓ 85 itens, num teste aprimorado ao longo de vários anos, um coeficiente de 0,90.

Meia Prova de Sperman Brown

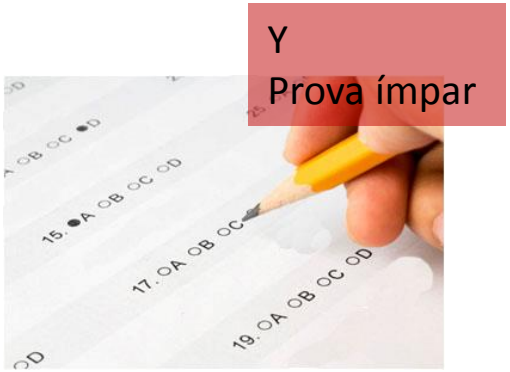
- Um dos primeiros IC de uma prova desenvolvidos foi a estimativa da meia prova de Spearman-Brown, desenvolvida no início do século passado.
- Seu procedimento é simples: prova aplicada era dividida em duas metades, sendo calculada a correlação de Pearson entre as duas meias-provas, e a partir dessa correlação se estima a confiabilidade para a prova completa.

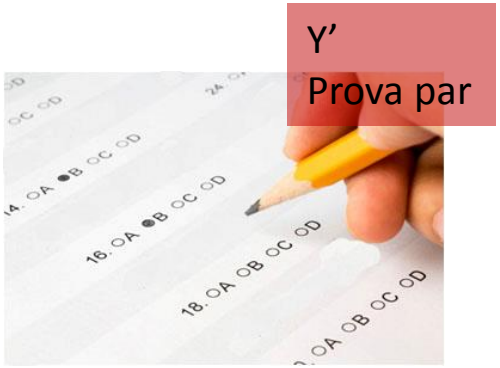
Mesma aplicação reamostrada

A prova/questionário é dividido em duas metades;

É estimada a correlação entre essas duas metades;

Essa correlação é uma indicação da consistência interna do IA.



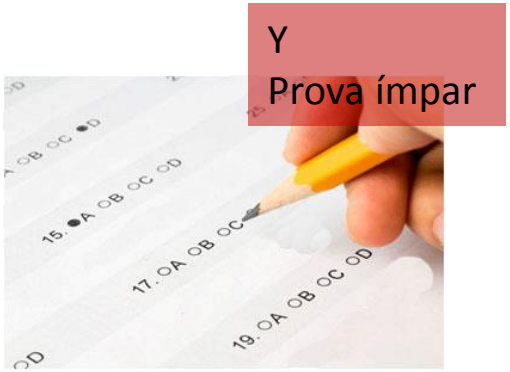


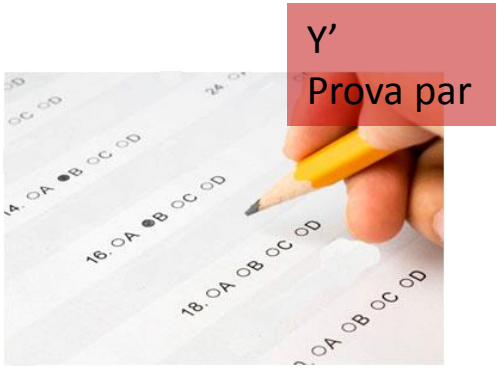
Mesma aplicação reamostrada

- Coeficiente de correlação entre as duas metades das provas: $\rho_{YY'}$

- Índice de confiabilidade da prova

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





Qual um bom valor para IC?

- Uma regra de ouro – ou regra do dedão – para correlações em medidas de desempenho ou similares é que ela passa a ser relevante acima de 0,7;

- Pela expressão da meia prova, isso implicaria em um índice de confiabilidade igual a 0,82.

Profecia de Spearman-Brown

A expressão para o cálculo da profecia sobre a confiabilidade de Spearman-Brown (IC_{SB}) é apresentada a seguir:

$$IC_{SB} = \frac{n \propto}{1 + (n - 1) \propto}$$

onde $\propto$ é a correlação entre as meias provas ou qualquer outro índice de confiabilidade, n é a razão entre o número de itens da nova prova e o número de itens da prova atual.

Planilha Araraquara-São Carlos

	Ciências da Natureza	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
M	14.4	13.6	15.4	12.4	18.0
DP	5.5	5.1	5.9	3.9	6.1

	Física	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
M		4.0	4.7	3.7	5.5
DP		2.0	2.4	1.8	2.5

Obter dados da Planilha

	Ciências da Natureza	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
M	14.4	13.6	15.4	12.4	18.0
DP	5.5	5.1	5.9	3.9	6.1

	Física	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
M		4.0	4.7	3.7	5.5
DP		2.0	2.4	1.8	2.5

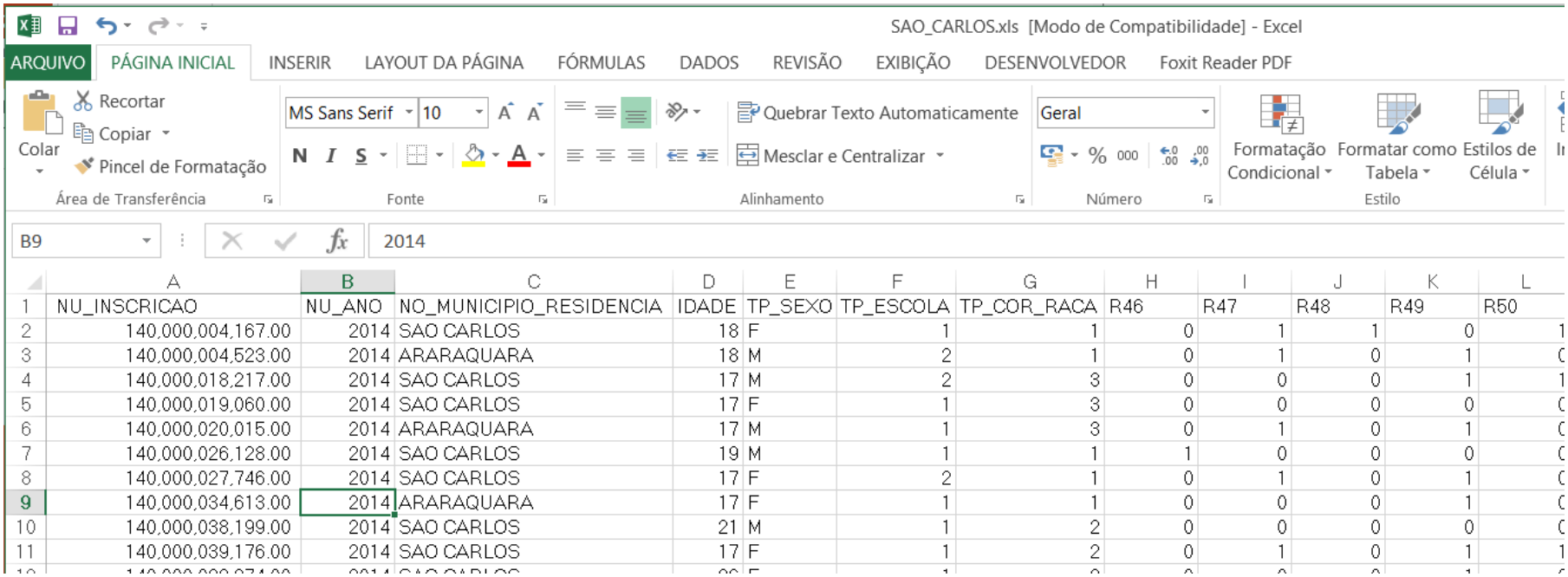
Medida do Alfa de Cronbach

	Ciências da Natureza	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
α		0.68	0.75	0.45	0.76

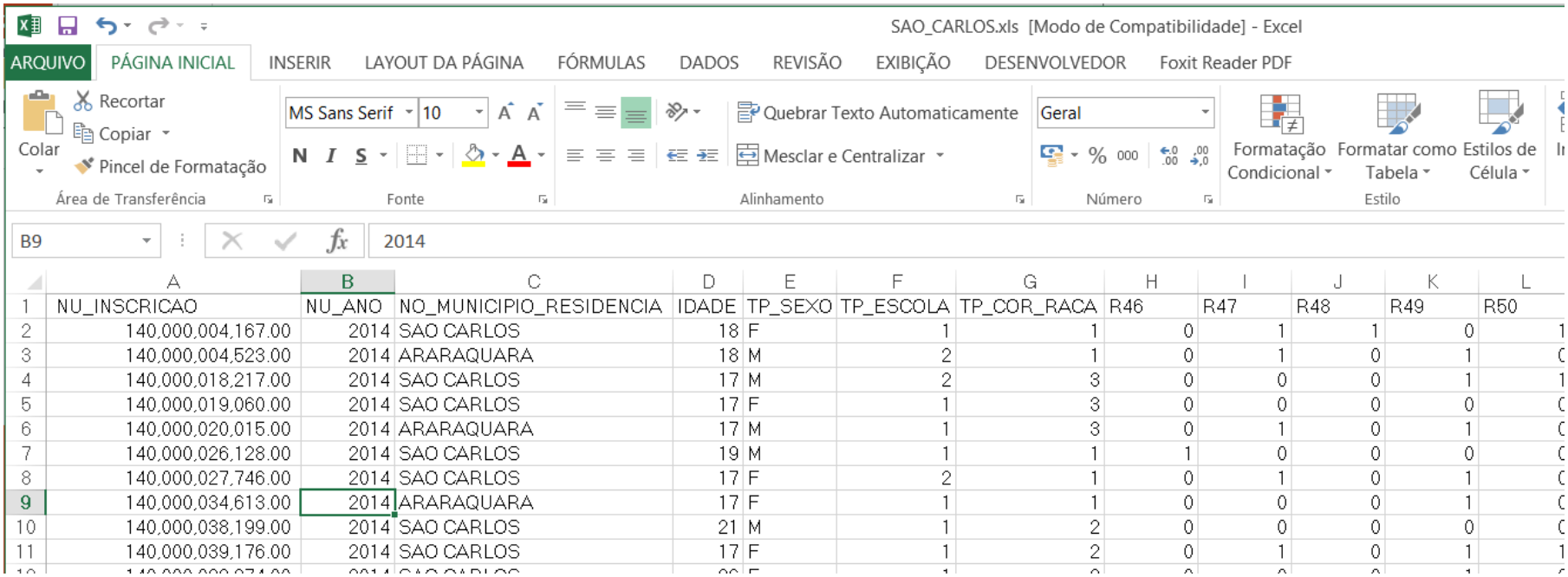
Medida do Alfa de Cronbach

- Abrir a planilha;
- Criar uma coluna total (soma);
- Calcular as variâncias para cada coluna;
- Somar as variâncias das respostas R46 a R90;
- Aplicar os valores obtidos na equação abaixo:

$$\alpha_C = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} SS_i}{SS_t}\right)$$



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	NU_INSCRICAO	NU_ANO	NO_MUNICIPIO_RESIDENCIA	IDADE	TP_SEXO	TP_ESCOLA	TP_COR_RACA	R46	R47	R48	R49	R50
2	140,000,004,167.00	2014	SAO CARLOS	18	F	1	1	0	1	1	0	1
3	140,000,004,523.00	2014	ARARAQUARA	18	M	2	1	0	1	0	1	0
4	140,000,018,217.00	2014	SAO CARLOS	17	M	2	3	0	0	0	1	1
5	140,000,019,060.00	2014	SAO CARLOS	17	F	1	3	0	0	0	0	0
6	140,000,020,015.00	2014	ARARAQUARA	17	M	1	3	0	1	0	1	0
7	140,000,026,128.00	2014	SAO CARLOS	19	M	1	1	1	0	0	0	0
8	140,000,027,746.00	2014	SAO CARLOS	17	F	2	1	0	1	0	1	0
9	140,000,034,613.00	2014	ARARAQUARA	17	F	1	1	0	0	0	1	0
10	140,000,038,199.00	2014	SAO CARLOS	21	M	1	2	0	0	0	0	0
11	140,000,039,176.00	2014	SAO CARLOS	17	F	1	2	0	1	0	1	1



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	NU_INSCRICAO	NU_ANO	NO_MUNICIPIO_RESIDENCIA	IDADE	TP_SEXO	TP_ESCOLA	TP_COR_RACA	R46	R47	R48	R49	R50
2	140,000,004,167.00	2014	SAO CARLOS	18	F	1	1	0	1	1	0	1
3	140,000,004,523.00	2014	ARARAQUARA	18	M	2	1	0	1	0	1	0
4	140,000,018,217.00	2014	SAO CARLOS	17	M	2	3	0	0	0	1	1
5	140,000,019,060.00	2014	SAO CARLOS	17	F	1	3	0	0	0	0	0
6	140,000,020,015.00	2014	ARARAQUARA	17	M	1	3	0	1	0	1	0
7	140,000,026,128.00	2014	SAO CARLOS	19	M	1	1	1	0	0	0	0
8	140,000,027,746.00	2014	SAO CARLOS	17	F	2	1	0	1	0	1	0
9	140,000,034,613.00	2014	ARARAQUARA	17	F	1	1	0	0	0	1	0
10	140,000,038,199.00	2014	SAO CARLOS	21	M	1	2	0	0	0	0	0
11	140,000,039,176.00	2014	SAO CARLOS	17	F	1	2	0	1	0	1	1

Notas médias para CN e Física

	CN	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
M	14.4	13.6	15.4	12.4	18.0
DP	5.5	5.1	5.9	3.9	6.1

	Física	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
M	4.3	4.0	4.7	3.7	5.5
DP	2.2	2.0	2.4	1.8	2.5

α de Cronbach para CN e Física

	CN	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Feminino	Masculino	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
α	0.72	0.68	0.75	0.45	0.76

	Física	Sexo		Rede Escolar	
	Geral	Fem.	Masc.	Pública	Privada
N	3507	1930	1577	2229	1278
α medido	0.45	0.37	0.50	0.17	0.52

Profecia de Spearman-Brown

- Considerando que os quinze itens de Física são amostrados dos 45 itens de Ciências da Natureza, qual é o valor do alfa de Cronbach para os itens de Física?
- Dado: alfa de Cronbach para CN é igual a 0,72

Profecia de Spearman-Brown

	CN
	Geral
N	3507
Alfa	0.72
	Fis
	Geral
N	3507
Alfa	0.45
	Geral
	0.24
	0.52
IC_{SB}	0.46

$$IC_{SB} = \frac{n \propto}{1 + (n-1) \propto}$$

Profecia de Spearman-Brown

	CN
	Geral
N	3507
Alfa	0.72
	Fis
	Geral
N	3507
Alfa	0.45
	Geral
	0.24
	0.52
IC_{SB}	0.46

$$IC_{SB} = \frac{n \propto}{1 + (n - 1) \propto}$$

n é igual a 1/3