

**Bond&Fox3Chapter4.pdf: Bond & Fox 3<sup>rd</sup> (2015) Applying the Rasch Model ...  
Chapter 4: The BLOT Test**

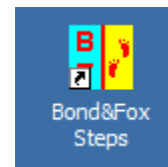
Arquivo do Teste de Operações Lógicas de Bond – **BLOT**

Se o arquivo Bond&Fox3Chapter4.txt e esse tutorial já estiverem aparecendo na sua tela, desça a tela até **Vamos recordar sobre o teste BLOT**

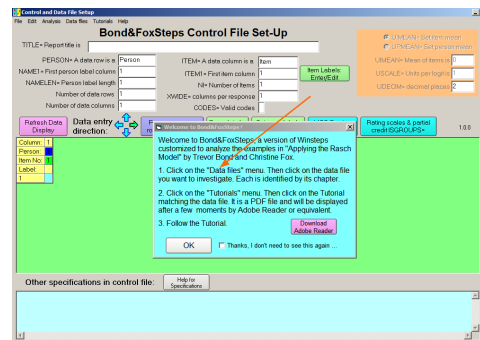
*Caso contrário, por favor, instale **Bond&FoxSteps** no seu computador, clicando duas vezes no arquivo **Bond&FoxStepsInstall.exe** que você baixou do website do livro.*

```
001 111111111011010110101111111011111
002 111111111111111111111111111011111
003 110101111111101111101111110101111
004 111111111111111111111101111111111
005 111111111110111111110111111111111
006 111111111110111101011111111111111
007 111111111101111111011111111111111
008 111111111111111111111111101011111
009 111111111111111111111101111111111
010 111111111111111111111111110011111
011 111111011111111111111111111111111
012 11011111011111011111011111000110111
013 111111011111111111101101111101111
014 111111011111111111111111101001111
015 111111111111101111010111011111111
```

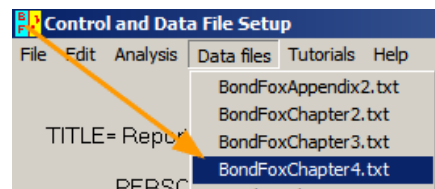
Execute o arquivo Bond&FoxSteps a partir do atalho do seu desktop ou pelo menu “Start” do Windows.



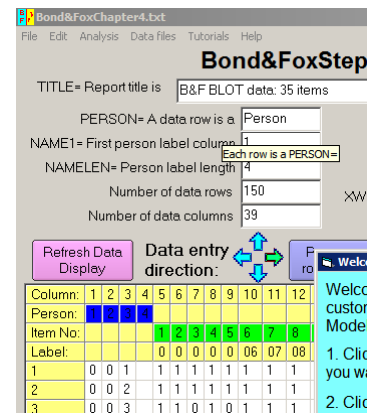
A tela Bond&FoxSteps File Set-Up irá aparecer. Iremos seguir as instruções da caixa azul.



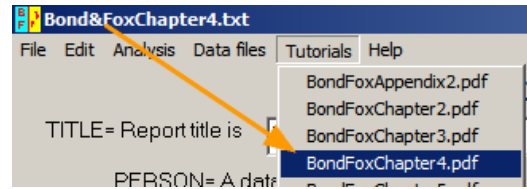
Clique em "Data files" no menu. Clique em Bond&Fox3Chapter4.txt (Exemplo do capítulo 4)



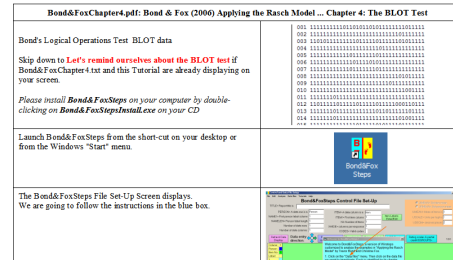
As instruções e os dados referentes ao arquivo Bond&Fox3Chapter4.txt estão apresentadas em sua tela.



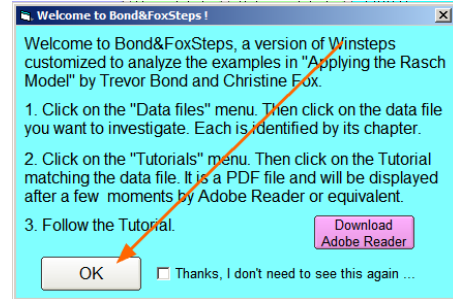
Clique no menu "Tutorials".  
 Clique em "Bond&Fox3Chapter4.pdf" - esse é o tutorial correspondente ao arquivo Bond&Fox3Chapter4.txt



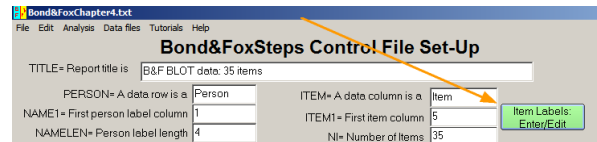
Esse arquivo em PDF aparecerá. Isso é o que estamos lendo agora.



Agora siga o passo-a-passo desse tutorial ...  
 Clique "OK" na caixa de boas-vindas (Welcome to Bond&FoxSteps)



**Vamos recordar sobre o teste BLOT.**  
 Consiste de 35 itens de múltipla escolha, aplicados em 150 estudantes do ensino médio. O teste está relacionado à teoria Piagetiana do desenvolvimento cognitivo durante a adolescência.  
 Aqui estão algumas legendas dos itens.



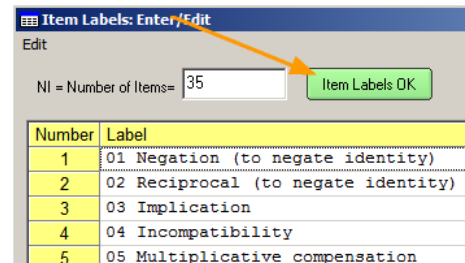
Vamos observar as legendas dos itens.  
 Clique em "Item Labels Enter/Edit"

Aqui estão as legendas dos itens.  
 Elas são enigmáticas para nós, mas é bem melhor do que apenas o número dos itens. Para especialistas no conteúdo, eles são muito significativos, nomeando cada uma das operações lógicas que Piaget postulou como sendo um pensamento maduro subjacente à capacidade de resolução de problemas.

Number	Label
1	01 Negation (to negate identity)
2	02 Reciprocal (to negate identity)
3	03 Implication
4	04 Incompatibility
5	05 Multiplicative compensation
6	06 Correlations
7	07 Correlations
8	08 Correlations
9	09 Conjunction
10	10 Disjunction

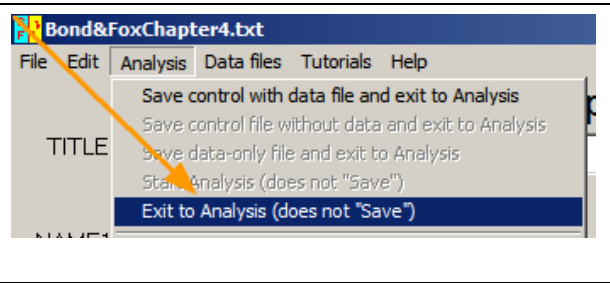
Feche a janela de legendas dos itens.

Clique em "Item Labels OK"

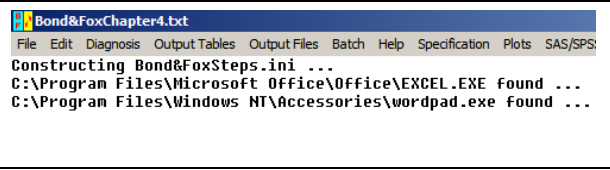


Vamos realizar a análise desses dados.  
 Clique no menu "Analysis"  
 Clique em "Exit to Analysis (does not Save)"

- Não queremos realizar nenhuma modificação por enquanto ...
- Não queremos substituir acidentalmente o arquivo.



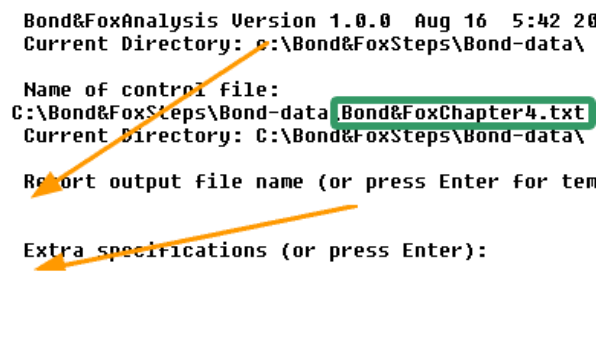
A configuração do arquivo é encerrado, e se inicia a fase de análise dos dados. Se essa é a primeira vez que você vai rodar uma análise, ela irá verificar os recursos disponíveis do seu computador ....



Bond&FoxAnalysis (uma versão customizada do Winsteps) irá reportar corretamente que o arquivo controle da análise é Bond&Fox3Chapter4.txt.

"Report output file name"?  
 Pressione a tecla enter

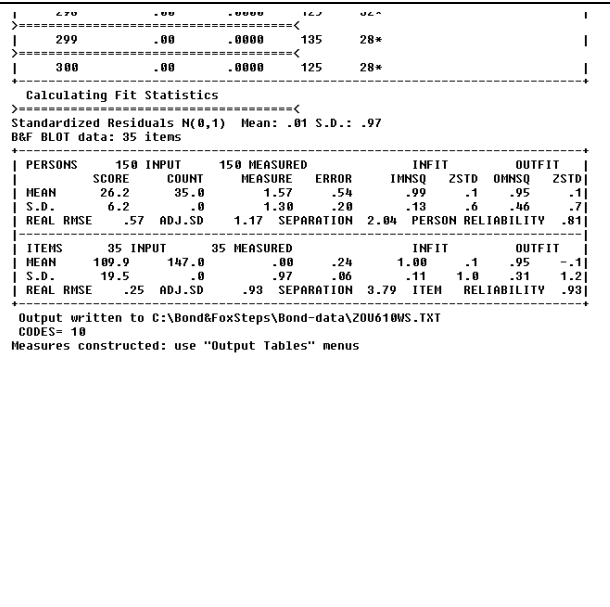
"Extra specifications"?  
 Pressione a tecla enter



Os dados do **BLOT** estão analisados pelo método Rasch.  
 Você verá o número de *iterações* do processo de estimação em sua tela.

As medidas (habilidade das pessoas, dificuldade dos itens) são construídas.  
 Então, a estatísticas de ajuste são calculadas.  
 N.B.: **Estimativas** primeiro; depois o **ajuste**.

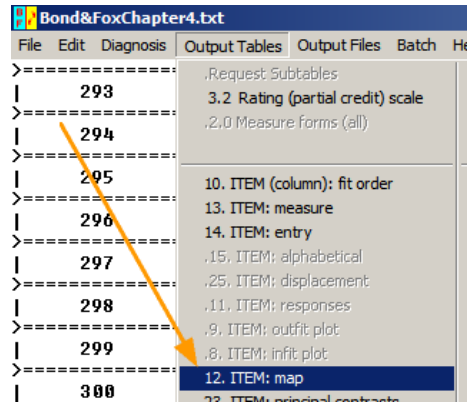
Uma Tabela de Resumo da análise é produzida.  
 Por favor, note:  
 Respostas de 150 pessoas e 150 foram mensuradas.  
 Respostas a 35 Itens e 35 foram mensuradas.  
*n.b. Sempre cheque se o software, na verdade, realizou o que você queria.*



**Figura 4.2 B&F - Mapa dos itens**

Clique em no menu "Output Tables"  
Clique em "12. ITEM: Map".

Isso produz um mapa do Item-Pessoa, ou Mapa de Wright, ou Mapa das Variáveis do modelo Rasch.



Esse mapa dos itens aparecerá em WordPad.

O mapa dos itens da Tabela 12.1 corresponde a Bond & Fox Fig. 4.2

O Item 21 é o item mais difícil.

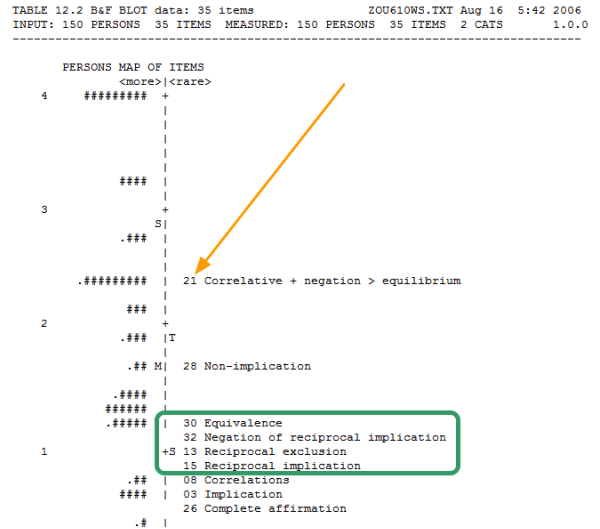
O Item 6 é o mais fácil.

As pessoas mais habilidosas estão localizadas no nível +4 Logits.

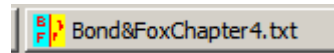
As menos habilidosas encontram-se no nível -2 Logits.

Os itens 30, 32, 13 e 15 estão localizados no mesmo ponto da escala de medida. A | vertical está omitida para mostrar isso.

O Item 4 encontra-se justamente localizada em 0.0 logits, a origem da escala.

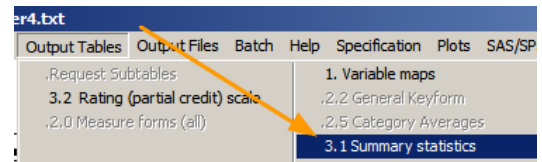


Você pode rapidamente voltar para a Análise ao clicar em Bond&Fox3Chapter4.txt na barra de tarefa do Windows



**Bond & Fox Tabela 4.2: Sumário das Estimativas dos Itens**

Clique no menu "Output Tables"  
Clique em "3.1 Summary statistics".



A tabela 3.1 surge.

O primeiro painel apresenta um resumo das estatísticas das pessoas “não-extremas”. Pessoas extremas são aquelas com escores zero e escores perfeitos. Elas encontram-se omitidas deste painel.

Iremos olhar para eles em um instante.

SUMMARY OF 147 MEASURED (NON-EXTREME) PERSONS									
	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	26.2	35.0	1.57	.52	.99	.1	.95	.2	
S.D.	6.2	.0	1.30	.20	.13	.6	.46	.7	
MAX.	34.0	35.0	3.95	1.03	1.31	1.6	4.48	2.7	
MIN.	5.0	35.0	-2.09	-.37	.70	-1.5	.16	-1.4	
-----									
REAL RMSE	.57	ADJ.SD	1.17	SEPARATION	2.04	PERSON RELIABILITY	.81		
MODEL RMSE	.56	ADJ.SD	1.17	SEPARATION	2.09	PERSON RELIABILITY	.81		
-----									
S.E. OF PERSON MEAN	= .11								
-----									
MAXIMUM EXTREME SCORE: 3 PERSONS									

Desça a tela até "SUMMARY OF 35 MEASURED (NON-EXTREME) ITEMS"

A Tabela 3.1 de Bond&FoxSteps representa o resumo dos 35 itens do Bond & Fox summary for 35 items (B&F3, Tabela 4.2).

Se houver itens com escores zero ou escores perfeitos, a sua contagem aparecerá no topo da Tabela 3.1

SUMMARY OF 35 MEASURED (NON-EXTREME) ITEMS								
	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	109.9	147.0	.00	.24	1.00	.1	.95	-.1
S.D.	19.5	.0	.97	.05	.11	1.0	.31	1.2
MAX.	142.0	147.0	2.40	.47	1.27	2.6	1.75	3.7
MIN.	51.0	147.0	-2.49	.19	.69	-1.4	.24	-1.6
REAL RMSE	.25	ADJ.SD	.93	SEPARATION	3.79	ITEM	RELIABILITY	.93
MODEL RMSE	.24	ADJ.SD	.93	SEPARATION	3.86	ITEM	RELIABILITY	.94
S.E. OF ITEM MEAN = .17								

### Tabela 4.3 Bond & Fox – Resumo das Estimativas das Pessoas

Role o mouse de volta até a Tabela 3.1

Uma vez que há pessoas com escores máximos, dois grupos com os resumos dos resultados são apresentadas: com e sem escores extremos.

Veja as 147 pessoas “não-extremas”. Elas representam a tabela Bond & Fox (B&F3 Tabela 4.3). A fidedignidade das pessoas é a familiar "Fidedignidade do Teste”.

*n.b.* Por favor, não se deixe levar por esses índices estatísticos adequados. Esse resumo é delineado para estar próximo às expectativas do modelo Rasch. É a amplitude dessas estatísticas que importam. Nós devemos checar aquelas item-por-item e pessoa-por-pessoa.

SUMMARY OF 147 MEASURED (NON-EXTREME) PERSONS								
	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	26.2	35.0	1.57	.52	.99	.1	.95	.1
S.D.	6.2	.0	1.30	.20	.13	.6	.46	.7
MAX.	34.0	35.0	3.95	1.03	1.31	1.6	4.48	2.7
MIN.	5.0	35.0	-2.09	.37	.70	-1.5	.16	-1.4
REAL RMSE	.57	ADJ.SD	1.17	SEPARATION	2.04	PERSON	RELIABILITY	.81
MODEL RMSE	.56	ADJ.SD	1.17	SEPARATION	2.09	PERSON	RELIABILITY	.81
S.E. OF PERSON MEAN = .11								
MAXIMUM EXTREME SCORE: 3 PERSONS								

Desça a tela até o segundo painel.

Isto mostra as estatísticas para *todas* as 150 pessoas. A fidedignidade das pessoas, do modelo Rasch é de 0,80, mas a fidedignidade do Alpha de Cronbach é de 0,88.

Como demonstrado em [www.rasch.org/rmt/rmt1131.htm](http://www.rasch.org/rmt/rmt1131.htm), o Alpha de Cronbach *superestima* a fidedignidade, e o modelo Rasch *subestima*. Conforme aprendemos antes em Bond & Fox, a chave para a questão é a “Person Separation”.

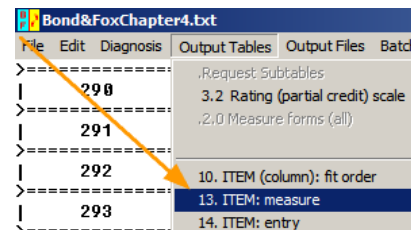
SUMMARY OF 150 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) PERSONS								
	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	26.3	35.0	1.64	.55				
S.D.	6.3	.0	1.38	.27				
MAX.	35.0	35.0	5.21	1.84				
MIN.	5.0	35.0	-2.09	.37				
REAL RMSE	.62	ADJ.SD	1.24	SEPARATION	1.98	PERSON	RELIABILITY	.80
MODEL RMSE	.61	ADJ.SD	1.24	SEPARATION	2.03	PERSON	RELIABILITY	.80
S.E. OF PERSON MEAN = .11								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .95								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = .88								

Existem muitas tabelas que apresentam a mesma informação sobre os itens, de diferentes formas.

Na tela Analysis,

Clique no menu "Output Tables"

Clique em "13. Item: measure"



A Tabela 13 é apresentada pelo WordPad.  
 A Tabela 13 apresenta as estatísticas dos itens: escores, medidas, erros-padrão e estatísticas de ajuste. Ela fornece a informação apresentada em B&F3 Tabela 4.1

Item 21 é o item mais difícil, com uma medida de 2.40 logits.

A ordem de aparição dos itens se encaixa com a ordem dos itens no mapa: o mais difícil 21 em cima, o mais fácil 6 em baixo, e o item 4 no meio, no ponto inicial 0,0.

Uma rápida observação na coluna “INFIT ZSTD” buscando por valores iniciando em ‘2.’ ou acima disso poderá lhe alertar para itens que poderão requerer maior atenção posteriormente .

Desça a tela até a Tabela 13.2

Os itens estão na ordem da medida (assim como no Pathway Map), veja a coluna MEASURE a sua esquerda.

Na coluna central Infit Standardized (nossa estatística t), os itens se aloca ao longo dela (assim como no Pathway Map).

Mais uma vez, quais itens se encontram na direita da distribuição de ajuste (pathway)?

13-610WS.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

TABLE 13.1 B&F BLOT data: 35 items  
 INPUT: 150 PERSONS 35 ITEMS MEASURED: 150 PERSONS  
 PERSON: REAL SEP.: 2.04 REL.: .81 ... ITEM: REAL

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD
21	54	150	2.40	.20	1.27	2.6
28	73	150	1.68	.19	1.12	1.4
32	87	150	1.17	.19	.96	- .5
30	89	150	1.10	.19	1.19	2.3
13	91	150	1.03	.19	1.16	2.0
15	91	150	1.03	.19	.97	- .4
8	95	150	.88	.19	.91	-1.1
26	97	150	.80	.20	.90	-1.3

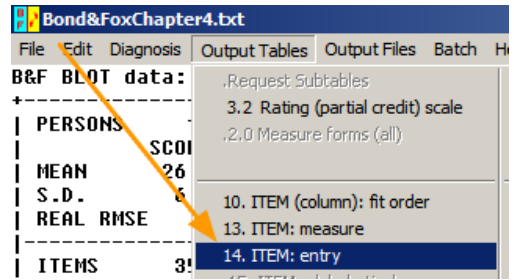
TABLE 13.2 B&F BLOT data: 35 items  
 INPUT: 150 PERSONS 35 ITEMS MEASURED: 150 PERSONS 35 ITEMS 2 CATS 1.0.0

ITEMS FIT GRAPH: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	MEASURE	INFIT STANDARDIZED	OUTFIT STANDARDIZED	ITEMS
21	*	:	:	21 Correlative + negation > equilibrium
28	*	:	:	28 Non-implication
32	*	:	:	32 Negation of reciprocal implication
30	*	:	:	30 Equivalence
13	*	:	:	13 Reciprocal exclusion
15	*	:	:	15 Reciprocal implication
8	*	:	:	8 Correlations
26	*	:	:	26 Complete affirmation
31	*	:	:	31 Implication
25	*	:	:	25 Complete negation
19	*	:	:	19 Reciprocal (to cause disequilibrium)
17	*	:	:	17 Identity (to negate reciprocal)
23	*	:	:	23 Correlative + identity > disequilibrium
24	*	:	:	24 Coordination of two systems of reference
9	*	:	:	9 Conjunction
11	*	:	:	11 Conjunctive negation
31	*	:	:	31 Negation of q
4	*	:	:	4 Transposition

**Tabela 4.1 Bond & Fox Listagem da dificuldade dos itens.**

Clique no menu suspenso "Output Tables"  
Clique em "14. ITEM Entry". A tabela aparecerá.



A tabela 14.1 apresenta uma outra versão da Tabela 4.1 de Bond & Fox 3<sup>rd</sup>. Dessa vez os itens estão na ordem que eles apareceram no teste BLOT (Ordem de entrada). Item 4 tem uma medida de “0,00” logits. Apenas acontece que o item 4 está localizado no ponto inicial (origem) da escala.

"ZSTD" corresponde ao teste "t". ZSTD significa "Padronizado como uma estatística-z" com  $\infty$  graus de liberdade. Para aspectos práticos, "t" e "z" são estatísticos equivalentes.  
Por favor, consulte o glosário Bond & Fox.

TABLE 14.1 Bond & Fox BLOT data: Chapter 4 Z00980W 11X1 Jun 13 0:22 2013  
INPUT: 150 Persons 35 Items MEASURED: 150 Persons 35 Items 2 CATS 1.0.0  
Person: REAL SEP.: 2.04 REL.: .81 ... Item: REAL SEP.: 3.79 REL.: .93

Item STATISTICS: ENTRY ORDER

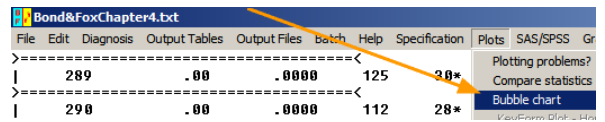
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEA CORR.	EXACT	MATCH	Item
1	130	150	-.79	.26	.99	.0	.69	-.8	.39	86.4	87.2	01 Negation (
2	129	150	-.72	.26	1.01	.1	.75	-.6	.37	85.0	86.6	02 Reciprocal
3	98	150	-.76	.20	.98	-.2	.90	-.5	.49	73.5	73.1	03 Implicatio
4	116	150	.00	.22	1.00	.0	.88	-.4	.43	80.3	79.8	04 Incompatib
5	133	150	-1.01	.28	.98	.0	.76	-.5	.35	90.5	89.0	05 Multiplica
6	145	150	-2.50	.47	1.06	.3	.83	.0	.20	96.6	96.6	06 Correlatio
7	128	150	-.66	.25	.98	-.1	.65	-1.0	.41	85.7	86.1	07 Correlatio
8	95	150	.88	.19	.91	-1.1	1.00	.1	.52	75.5	72.5	08 Correlatio
9	112	150	.18	.21	1.07	.7	.97	.0	.40	76.2	77.8	09 Conjunctio
10	120	150	-.20	.23	.92	-.6	.68	-1.2	.47	84.4	81.9	10 Disjunctio
11	112	150	.18	.21	1.02	.3	.96	-.1	.42	80.3	77.8	11 Conjunctio

Feche todas as janelas abertas



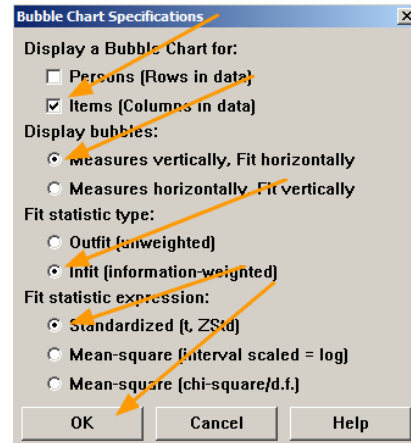
Para produzir a Figura Bond & Fox 4.1 Distribuição dos itens:

Clique no menu “Plots”  
Clique em “Bubble chart”

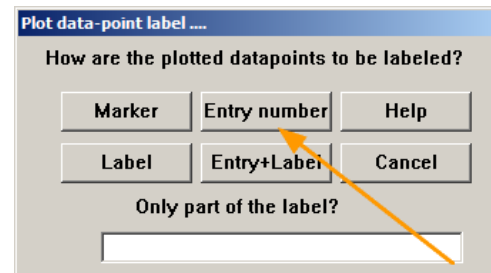


"Bubble Chart Specifications":

Marque “Items”  
“Measures vertically”  
“Infit”  
“Standardized”  
“OK”



"Plot data-point label ...">  
Clique em “Entry number”

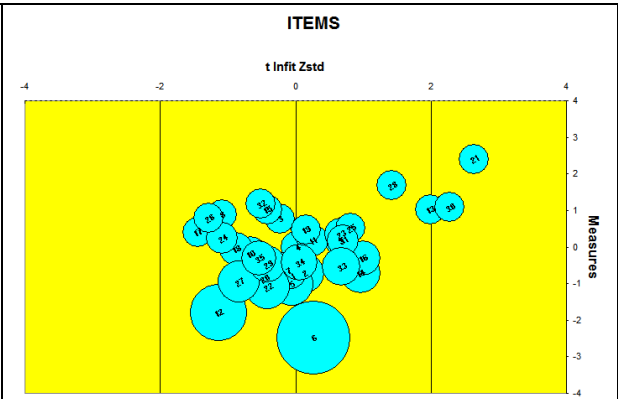




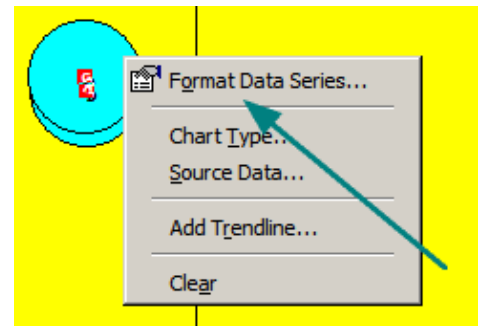
Após um pequeno atraso, o gráfico Excel Pathways aparece.

As primeiras informações de pathway dos itens do BLOT estão localizados *verticalmente* para *medida* e *horizontalmente* para *ajuste*.

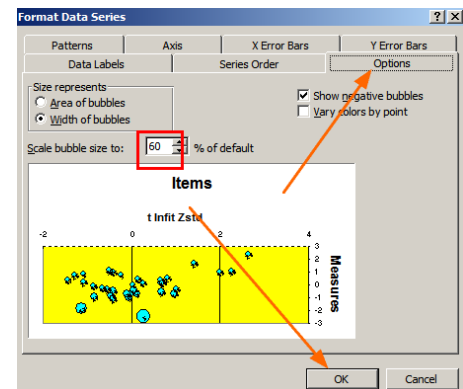
Os círculos são muito amplos. O diâmetro de cada círculo deve ser o dobro do erro-padrão (EP) da medida. O maior círculo (item 6) deve ter o diâmetro de aproximadamente 1 logit ( $2 \times 0,47 = 0,94$ ), de acordo com a Tabela 14 (ver acima). Vamos utilizar as funções do Excel para ajustar o gráfico.



Clique com o botão direito em qualquer círculo. Clique em "Format Data Series" (Não clique em "Format Data Labels" ou "Format Data Points"). Caso a opção "Format Data Series" não aparecer, mova o mouse um pouco para baixo do círculo, e clique com o botão direito novamente.



Clique em "Options"  
Em "Scale bubble size to:" Digite "55"  
Clique em "OK"





Agora vemos uma distribuição muito melhor.  
*n.b.*, O diâmetro do maior círculo é de aproximadamente 1 logit (verticalmente).

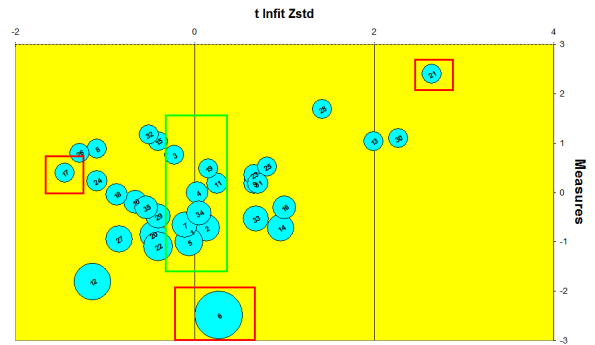
O item mais difícil é o item verticalmente mais alto. É o item 21.

O item mais fácil é o item verticalmente mais baixo. É o item 6.

O item mais previsível é o item mais à esquerda. É o item 17.

O item menos previsível é o item mais à direita. É o item 21.

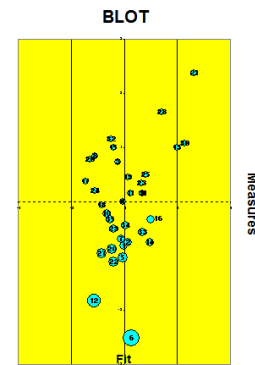
Itens que permanecem ao longo da linha vertical 0 apresentam grau de previsibilidade que se encaixa perfeitamente com o modelo Rasch – mas isso é um padrão impossível para um teste completo.



Você pode usar as funções do excel para melhorar o seu gráfico.

Clique com o botão direito nos círculos e use Options para modificar o tamanho dos círculos.

A Distribuição no Capítulo 4 de Bond & Fox 3<sup>rd</sup> ed. iniciava com este gráfico de Excel antes dele ter sido aperfeiçoado por Trevor Bond.



Feche todas as janelas e saídas abertas.

