View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you by CORE

provided by Archives of the Faculty of Veterinary Medicine UFRGS

Calculando o tamanho de efeito no SPSS

Calculating the Effect Size in SPSS

Juliana Dal-Ri Lindenau[1], Luciano Santos Pinto Guimarães[2]

RESUMO

O tamanho de efeito é uma estatística descritiva que serve como complemento ao teste de significância estatística. Cada vez mais esse tipo de abordagem vem sendo estimulada, em alguns casos até exigida, pelas publicações da área científica. Foram escolhidas algumas medidas de tamanho de efeito para uma explicação mais detalhada: o tamanho de efeito de *d de Cohen*, *g de Hedges*, *∆ de Glass* para comparação das médias de dois grupos e o f^2 de Cohen utilizado na análise de medidas correlacionadas. Esses tamanhos de efeito foram calculados em exemplos obtidos a partir de simulação usando o SPSS v.18.0.0.

Palavras-chave: Tamanho de efeito; d de Cohen; g de Hedges; ∆ de Glass; f^2 de Cohen; SPSS

ABSTRACT

Effect size is a descriptive statistic that complements the statistical significance test. The use of this type of approach has been increasingly stimulated, or even required, in scientific publications. We selected some measures of effect size in order to provide a more detailed explanation: the effect size of Cohen's d, Hedges' g, ∆ of Glass for comparison of the means of two groups, and Cohen's f^2 was used in the analysis of correlated measures. These effect sizes were calculated in samples obtained from simulation using the SPSS v.18.

Keywords: effect size; Cohen's d; Hedges' g; ∆ of Glass, Cohen's f^2; SPSS

Revista HCPA. 2012;32(3):363-381

[1] Departamento de Genética, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2] Unidade de Bioestatística, Grupo de Pesquisa e Pós-graduação, Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Contato:
Luciano Santos Pinto Guimarães
lsguimaraes@hcpa.ufrgs.br
Porto Alegre, RS, Brasil.

Quando em uma pesquisa se propõe uma nova abordagem para determinada questão, por muitas vezes é importante considerar o quanto essa nova abordagem é melhor do que aquelas que são comumente utilizadas. Essa "melhoria" é medida por meio de uma escala denominada tamanho de efeito. O uso do tamanho de efeito agrega informações ao conceito de significância estatística (1). Cada vez mais esse tipo de abordagem vem sendo estimulada, em alguns casos até exigida, pelas publicações da área científica.

O cálculo do tamanho de efeito é, portanto, um importante complemento ao teste de significância da hipótese nula, uma vez que é permitida a medição de uma potencial significância real de um efeito em uma intervenção, através da descrição do tamanho dos efeitos observados, que é independente de um possível efeito enganoso em função do tamanho amostral (2). Sumariamente essa medida descreve os efeitos observados: efeitos grandes, mas não significantes, podem sugerir que as pesquisas futuras necessitam de maior poder, enquanto efeitos pequenos, mas significantes devido ao grande tamanho amostral, podem levar a uma supervalorização do efeito observado.

O tamanho de efeito também pode ser útil na comparação de efeitos em um único estudo, entre variáveis que foram medidas em escalas diferentes ou em metanálises. Tamanhos de efeito previamente observados podem servir de base para o cálculo do poder e para a estimativa do tamanho amostral adequado em pesquisas futuras (3).

Contudo, uma das principais limitações práticas que os pesquisadores encontram quando decidem incluir o tamanho de efeito em seus resultados é o grande número de potenciais medidas disponível. Kirk (1) reportou 40 diferentes medidas de tamanho de efeito, sendo que várias dessas podem ser apropriadas para uma mesma estrutura de dados. Por exemplo, quando examinamos a diferença entre duas condições, o tamanho de efeito baseado em diferenças padronizadas entre as médias é normalmente recomendado. Dentre as opções incluídas nesse grupo podemos citar: *d de Cohen* (4,5), *g de Hedges* (6), *Δ de Glass* (7).

Quando variáveis independentes possuem mais de duas categorias ou são contínuas, as estimativas de tamanho de efeito geralmente descrevem a proporção da variabilidade da variável dependente contínua que é devida a cada variável independente. Neste caso temos como medidas de tamanho de efeito: o epsilon quadrado (ε^2) (8), eta quadrado (η^2), eta quadrado parcial (η^2_p), eta quadrado generalizado (η^2_G), medidas associadas ao ômega quadrado (ω^2, ω^2_p, ω^2_G), *f* de Cohen e medidas de correlação comuns, como r^2, R^2 e R_{adj}^2.

As estimativas relevantes, quando as variáveis independente e dependente são categóricas, são: phi (ϕ), V de Cramér (ou ϕ_c), lambda de Goodman–Kruskal e *w* de Cohen (3).

O f^2 de Cohen (5) é usado para estimar o tamanho de efeito em amostras correlacionadas (medidas repetidas, dados longitudinais, dados agrupados) para duas variáveis contínuas.

Nesse artigo focaremos em quatro tamanhos de efeitos: o *d de Cohen, o g de Hedges, o Δ de Glass e o f^2 de Cohen*. Apresentamos uma breve explicação sobre essas medidas, assim como as limitações para o uso de cada uma delas. A seguir são apresentados exemplos mostrando a construção de cada índice e sua interpretação. O software escolhido para a realização dessas análises foi o SPSS v.18.0.0 por ser de fácil manipulação.

Medidas de efeito para comparações de duas amostras independentes: d de Cohen, g de Hedges, Δ de Glass.

A estimativa de tamanho de efeito mais básica em comparações de amostras independentes é a diferença entre as médias. No entanto, comparar as médias sem considerar a variabilidade dos dados, dos quais as médias foram calculadas, podem ocultar propriedades importantes do efeito. Para solucionar esse problema, cálculos do tamanho de efeito padronizado considerando a variabilidade e as diferenças entre as médias têm sido desenvolvidos.

Cohen introduziu uma medida similar ao escore z, denominada *d de Cohen,* na qual uma das médias das duas distribuições é subtraída da outra e o resultado é dividido pelo desvio-padrão comum às duas populações, sendo este estimado pelos desvios-padrão amostrais (equação 1). Ele foi desenhado para ser utilizado quando os escores das duas populações que estão sendo comparadas são contínuos e de distribuição normal. Pelo menos duas alternativas para essa análise já foram desenvolvidas: *o g de Hedges e o Δ de Glass*, (equações 2 e 3). A primeira utiliza uma pequena alteração, no desvio-padrão comum, enquanto o segundo utiliza somente o desvio-padrão amostral do grupo controle, em vez de utilizar o desvio dos grupos combinados, ou seja, uma alternativa para quando as manipulações do experimento têm uma distribuição distorcida para um dos lados. Nas equações 1, 2 e 3 pode-se comparar a composição dessas três diferentes medidas de tamanho do efeito.

$$\mathrm{d} = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2}}} \quad (1)$$

$$g = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \quad (2)$$

$$\Delta = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{s_2^2}} \quad (3)$$

onde:

$\overline{x_1}$ e $\overline{x_2}$ são as médias do grupo experimental e do grupo controle, respectivamente;

s_1^2 e s_2^2 são as variâncias amostrais do grupo experimental e do controle, respectivamente e

n_1 e n_2 são os tamanhos amostrais do grupo experimental e do controle, respectivamente.

Medida de efeito para dados agrupados - f^2 de Cohen

O f^2 *de Cohen* é apropriado para calcular o tamanho de efeito dentro de um modelo com medidas repetidas e com dados hierárquicos onde a variável independente de interesse e a variável dependente são ambas contínuas (2). Esse índice mostra a importância das variáveis em relação ao desfecho. Ele geralmente é representado na forma de tamanho de efeito global pela equação 4:

$$f^2 = \frac{R^2}{1 - R^2}, \quad (4)$$

onde R é a correlação entre a variável dependente e a variável independente. Contudo a variação que mede o tamanho de efeito local, para cada tempo do estudo, é muito mais relevante para a pesquisa. Esse tamanho de efeito local é dado pela equação 5:

$$f^2 = \frac{R^2_{AB} - R^2_{A}}{1 - R^2_{AB}}, \quad (5)$$

onde B representa a variável de interesse e A representa o conjunto de todas as outras variáveis. $R_{AB}{}^2$ é a proporção da variância explicada por A e B juntos e $R_A{}^2$ é a proporção da variância que é explicada somente por A. Então, o numerador nesse caso representa a proporção da variância, que é unicamente explicada por B, ou seja, pela variável de interesse.

A proporção de variância, R^2, não é encontrada diretamente na saída do programa SPSS, mas pode ser calculada utilizando a variância residual do modelo completo (V_{full}), a variância residual do modelo sem a variável de interesse (V_A) e a variância residual do modelo sem os regressores (V_{null}). Essas proporções estão representadas nas equações 6 e 7.

$$R^2 = R^2_{AB} = \frac{V_{null} - V_{full}}{V_{null}}, \quad (6)$$

$$R^2_A = \frac{V_{null} - V_A}{V_{null}}, \quad (7)$$

Calculando o tamanho de efeito utilizando o SPSS

Para uma melhor compreensão das equações descritas acima realizaremos exemplos com dados simulados. É preciso ter instalado no computador o software SPSS. Todos os comandos encontram-se disponíveis nos quadros ao longo do artigo. A sintaxe do site do Professor Valentim Rodrigues Alferes da Universidade de Coimbra foi a inspiração para a utilização desse recurso. A referência pode ser encontrada no Anexo 1. O primeiro passo é iniciar o programa SPSS e realizar a abertura da janela da sintaxe. Para isso basta clicar em File >> New >> Syntax (circulado em vermelho) na Figura 1.

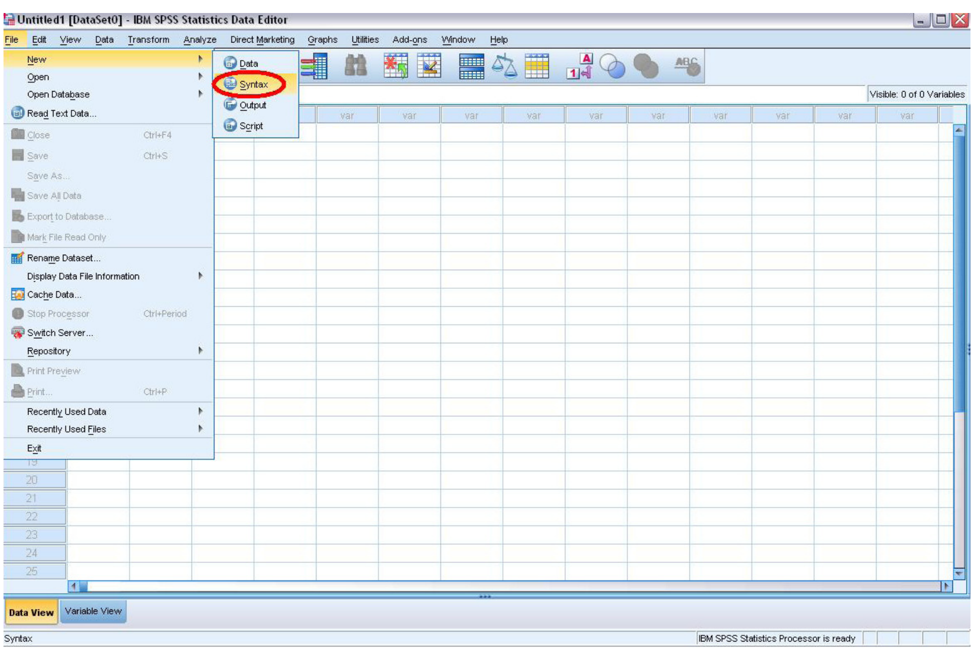

Figura 1 - Apresentação do Programa SPSS v.18.0.0.

Exemplo 1 - Tipo d

Nesse primeiro exemplo vamos comparar um escore de qualidade de vida entre dois grupos, um experimental (GE) e um controle (GC), cada um com 20 pacientes. Os dados para a obtenção da amostra do GE foram simulados a partir de uma distribuição normal com média 14 e desvio-padrão igual a um [*N*(14;1)] e o GC de uma distribuição *N*(13;1). Após a abertura da janela da sintaxe conforme demonstrado na figura 1, copiamos e colamos a programação dos quadros. Para executar esses comandos basta selecionar a programação e clicar no PLAY (em verde – circulado em azul) podendo ser visualizado na Figura 2. A parte 1 da sintaxe disponibiliza o código da abertura do banco de dados utilizado nesse primeiro exemplo (encontrado em anexo). As médias do escore da qualidade de vida dos grupos foram comparadas pelo teste t para amostras independentes encontrada na parte 2 da programação.

Quadro 1 - Abertura do banco de dados.

```
* Exemplo Tamanho de Efeito Tipo d *.
* Medidas do tamanho do efeito (dois grupos independentes) *.
* Valentim Rodrigues Alferes (Universidade de Coimbra, 2002) - valferes@
fpce.uc.pt *.
* http://gaius.fpce.uc.pt/niips/spss_prc/meta/meta_ind/meta_ind.htm *.
***.
* Adaptado por LindenauJD e GuimarãesLSP *.
***.
* Parte 1 – (em anexo) Abertura do banco de dados para realizar o primeiro
exemplo. *Será aberto um banco de dados nomeado como DataSet0 com
as variáveis identificação [ID], Grupo e Medida dos dados digitados abaixo.
***.
*Parte 2 - Análise do teste t para amostras independentes *.
T-TEST GROUPS=Grupo(1 2)
/MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=Medida /CRITERIA=CI(.95).
***.
```

Após a execução das duas primeiras partes, será apresentada na janela do Output a análise descritiva e o teste t para amostras independentes. Percebemos que as médias dos grupos possuem diferenças significativas (p<0,001).

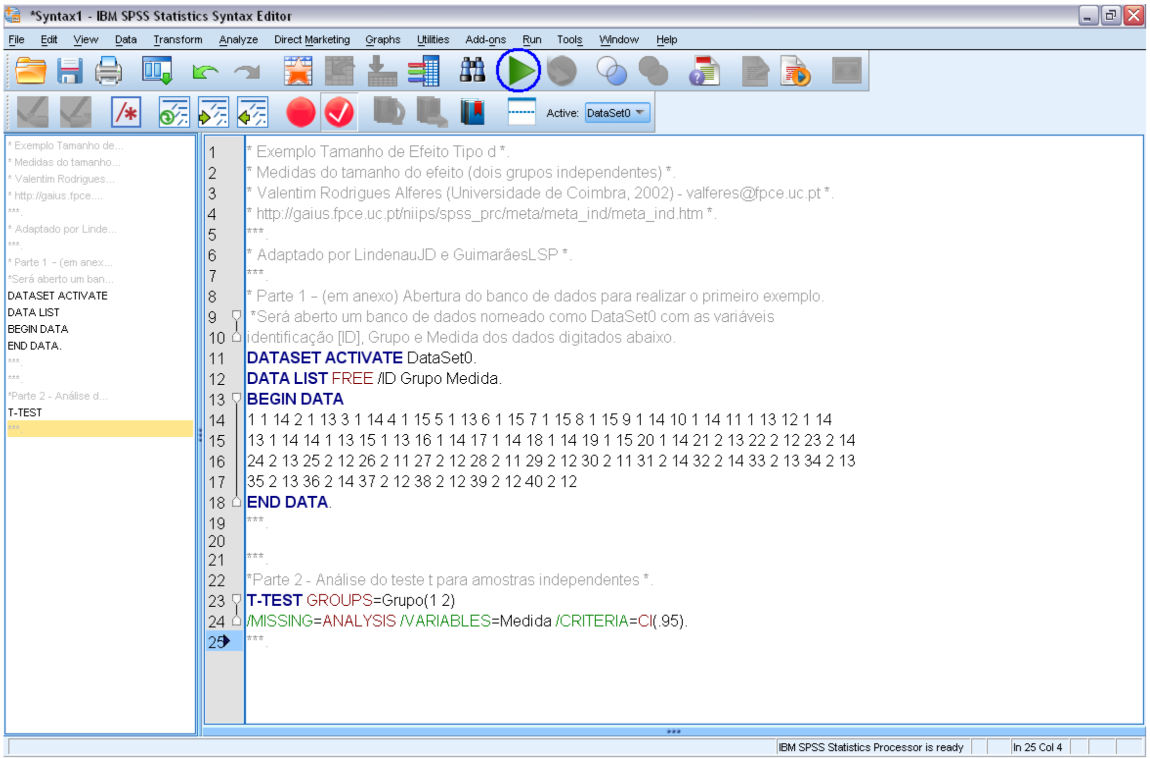

Figura 2 - Execução dos comandos da sintaxe.

Na parte 3, inserida no Quadro 2, encontramos as estatísticas utilizadas no cálculo das três diferentes medidas do tamanho de efeito: *d de Cohen, o g de Hedges e o* Δ *de Glass*. O SPSS não realiza esses tamanhos de efeitos, devendo ser construído manualmente usando os valores encontrados pelo teste t realizado anteriormente. A construção desses cálculos pode ser conferida na parte 4 utilizando as equações 1, 2 e 3 devidamente apresentadas. A parte 5 programa a apresentação dos resultados. Esses aparecerão na janela do Output.

Quadro 2 - Programação do SPSS para a obtenção do tamanho de efeito.

```
* Exemplo Tamanho de Efeito Tipo d *.

***.

* Parte 3 - Abertura do segundo banco de dados, nomeado de DataSet1, que será construído a
partir dos dados encontrados na análise do teste t.

* Informar os valores encontrados no espaço indicado.

DATASET ACTIVATE DataSet1.
```

```
INPUT PROGRAM.

LOOP MEDIDAS=1 TO 1.

END CASE.

END LOOP.

END FILE.

END INPUT PROGRAM.

* Introduza o n do grupo 1.

COMPUTE N1 = 20.

* Introduza a média do grupo 1.

COMPUTE M1 = 14.0.

* Introduza o desvio-padrão do grupo 1.

COMPUTE DP1 = 0.73.

* Introduza o N do grupo 2.

COMPUTE N2 = 20.

* Introduza a média do grupo 2.

COMPUTE M2 = 12.5.

* Introduza o desvio-padrão do grupo 2.

COMPUTE DP2 = 1.00.

* Introduza o nível de confiança (95%).

COMPUTE NC = 95.

EXECUTE.

***.
```

```
* Parte 4 - Cálculos realizados para a obtenção do tamanho de efeito.

COMPUTE DCohen = (M1-M2)/(SQR((((N1-1)*(DP1**2))+((N2-1)*(DP2**2)))/(N1+N2))).

COMPUTE DHedge = (M1-M2)/(SQR((((N1-1)*(DP1**2))+((N2-1)*(DP2**2)))/(N1+N2-2))).

COMPUTE GL=N1+N2-2.

COMPUTE IC_INF=DIF-IDF.T(((1-(NC/100))/2+(NC/100)),GL)*EPD.

COMPUTE IC_SUP=DIF+IDF.T(((1-(NC/100))/2+(NC/100)),GL)*EPD.

COMPUTE IC_INF_DCohen = DCohen - IDF.NORMAL(((1-

(NC/100))/2+(NC/100)),0,1)*(SQR(((N1+N2)/(N1*N2))+((DCohen**2/(2*(N1+N2)))))).

COMPUTE IC_SUP_DCohen =DCohen + IDF.NORMAL(((1-

(NC/100))/2+(NC/100)),0,1)*(SQR(((N1+N2)/(N1*N2))+((DCohen**2/(2*(N1+N2)))))).

COMPUTE IC_INF_DHedge = DHedge - IDF.NORMAL(((1-

(NC/100))/2+(NC/100)),0,1)*(SQR(((N1+N2)/(N1*N2))+((DHedge**2/(2*(N1+N2)))))).

COMPUTE IC_SUP_DHedge = DHedge + IDF.NORMAL(((1-

(NC/100))/2+(NC/100)),0,1)*(SQR(((N1+N2)/(N1*N2))+((DHedge**2/(2*(N1+N2)))))).

COMPUTE DGlass=(M1-M2)/(DP1).

COMPUTE IC_INF_DGlass = DGlass - IDF.NORMAL(((1-

(NC/100))/2+(NC/100)),0,1)*(SQR(((N1+N2)/(N1*N2))+((DGlass**2/(2*(N1+N2)))))).

COMPUTE IC_SUP_DGlass = DGlass + IDF.NORMAL(((1-

(NC/100))/2+(NC/100)),0,1)*(SQR(((N1+N2)/(N1*N2))+((DGlass**2/(2*(N1+N2)))))).

EXECUTE.
***.

* Parte 5 - Adequação da formatação apresentada no SPSS.

FORMATS DCohen(F8.3) DHedge(F8.3) DGlass(F8.3) IC_INF_DCohen(F8.3) IC_SUP_DCohen(F8.3)
IC_INF_DHedge(F8.3) IC_SUP_DHedge(F8.3) IC_INF_DGlass(F8.3) IC_SUP_DGlass(F8.3).

*Apresentação dos resultados de Medida de Efeito calculados no SPSS.

OLAP CUBES  DCohen IC_INF_DCohen IC_SUP_DCohen DHedge IC_INF_DHedge IC_SUP_DHedge
DGlass IC_INF_DGlass IC_SUP_DGlass

BY MEDIDAS /CELLS=FIRST /TITLE='Medidas do Tamanho do Efeito'.
***.
```

Após executar as cinco partes da sintaxe uma tabela com os resultados dos cálculos é exibida. Na Tabela 1 encontramos os três tamanhos de efeito e seus intervalos de confiança: *d de Cohen* (1. DCohen [2. IC_INF_DCohen; 3. IC_SUP_DCohen]); *g de Hedges* (4. DHedge [5. IC_INF_DHedge; 6. IC_SUP_DHedge]); e Δ *de Glass* (7. DGlass [8. IC_INF_DGlass; 9. IC_SUP_DGlass]). Os intervalos de confiança para essas medidas de tamanho de efeito foram calculados de acordo com o procedimento sugerido por Grissom e Kim (9), baseado na fórmula para o cálculo da variância sugerida por Hedges e Olkin (10).

Tabela 1 - Resultados das análises realizadas com os dados do Exemplo 1 para as medidas do tamanho de efeito e seus respectivos intervalos de confiança.

Medidas do Tamanho do Efeito MEDIDAS:Total		
		First
1	DCohen	1,758
2	IC_INF_DCohen	1,028
3	IC_SUP_DCohen	2,488
4	DHedge	1,713
5	IC_INF_DHedge	0,989
6	IC_SUP_DHedge	2,438
7	DGlass	2,055
8	IC_INF_DGlass	1,289
9	IC_SUP_DGlass	2,821

Concluímos que o tamanho de efeito encontrado, utilizando o *d de Cohen*, foi de 1,76 (IC95%: [1,03; 2,49]).

Exemplo 2 - Tipo f^2

O banco de dados utilizado para o exemplo do tamanho de efeito do f^2 *de Cohen* foi simulado, sendo proposta uma amostra de 78 ratos, sendo 20% de machos. A idade em meses foi construída a partir de uma distribuição N(30;2,5). O desfecho, redução de peso, foi medido em três tempos (Redução1: N(31,5; 2), Redução2: N(31,5; 2) e Redução3: N(32; 1,75)). Foi considerado duas covariáveis: o tempo de natação (Natação1: N(16,5; 0,6), Natação2: N(16,75; 0,6) e Natação3: N(17; 0,6)) e o tempo de corridas semanais (Corrida1: N(15; 1,5), Corrida2: N(15,15; 1,5) e Corrida3: N(15,30; 1,5)). Esses dados são apresentados no Anexo 2. A questão de pesquisa é analisar qual covariável tem uma maior associação com a medida desfecho em relação aos tempos sendo essas corrigidas pelo sexo e idade.

O tamanho de efeito local (f^2 *de Cohen*) é dependente do cálculo da variância residual do modelo completo, da variância residual do modelo sem a covariável principal e da variância residual do modelo nulo, conforme as equações 6 e 7, para assim calcularmos o R e após o f^2 (equação 5). A sintaxe do Quadro.3 será a guia para a chegada à esses valores. Primeiramente vamos obter o tamanho de efeito para cada tempo da Covariável1 fixando, portanto, a Covariável2.

Quadro 3 - Sintaxe para calcular as variâncias residuais.

```
* Exemplo Tamanho de Efeito TIPO f² .

*** TAMANHO DE EFEITO LOCAL  .

* Por LindenauJD e GuimarãesLSP .

***.

* Parte 1 – (anexo) Abertura do banco de dados do exemplo 2 nomeado de Dataset2.

***.

* Parte 2 - Discriminando para cada tempo será realizada a análise de Modelos Mistos para o cálculo das variâncias residuais. Respectivamente será calculada a variância do modelo completo, do modelo sem a variável principal e a variância do modelo nulo (sem nenhuma variável).

SORT CASES  BY Tempo.

SPLIT FILE LAYERED BY Tempo.

*Modelo Completo (VFull).

MIXED Medida BY Sexo WITH Idade Covariavel1 Covariavel2

  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(5) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)

HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001,

ABSOLUTE) /FIXED=Sexo Idade Covariavel1 Covariavel2 | SSTYPE(3)   /METHOD=ML

   /PRINT=TESTCOV G R SOLUTION /REPEATED=Tempo | SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG).

*Modelo sem a variável principal - Covariável - VA.

MIXED Medida BY Sexo WITH Idade Covariavel1 Covariavel2

  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(5) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)

HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001,

ABSOLUTE)  /FIXED= Sexo Idade Covariavel2 | SSTYPE(3)   /METHOD=ML   /PRINT=TESTCOV

G R SOLUTION  /REPEATED=Tempo | SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG).

SPLIT FILE OFF.
```

A tabela que mostra esses resultados no SPSS é aquela nomeada *Estimates of Covariance Parameters*. Esses valores devem ser reproduzidos na programação, já que o SPSS não calcula diretamente o tamanho de efeito. Com os valores anexados na parte 3 do Quadro 4 e executando o comando temos os resultados do tamanho de efeito local – f^2 de Cohen – calculados pela parte 4 e apresentados pela parte 5 da programação. Uma vez que possuímos três tempos, esperamos obter três resultados, um para cada tempo (quadro 4).

Quadro 4 - Programação para executar o Tamanho de Efeito Local.

```
***.

* Parte 3 - Abertura do banco de dados, nomeado de DataSet3, que será construído a partir dos dados encontrados na análise de Modelos Mistos.

* Informar os valores encontrados no espaço indicado.

DATASET ACTIVATE DataSet3.

INPUT PROGRAM.

LOOP VARIAVEL = 1 TO 1.

END CASE.

END LOOP.

END FILE.

END INPUT PROGRAM.

*Anotar os valores.

COMPUTE Vfull1=3.149551.

COMPUTE Vfull2=2.963784.

COMPUTE Vfull3=2.553791.

EXECUTE.

*Anotar os valores.

COMPUTE VA1=3.623663.

COMPUTE VA2=3.347085.

COMPUTE VA3=2.803511.

EXECUTE.
```

```
*Anotar os valores.
COMPUTE Vnull1=3.938831.
COMPUTE Vnull2=3.701084.
COMPUTE Vnull3=3.041068.
EXECUTE.
***.
* Parte 4 - Cálculos realizados para a obtenção do tamanho de efeito - f ² de Cohen - para cada tempo.
COMPUTE R2full1 = (Vnull1 - Vfull1) / (Vnull1).
COMPUTE R2full2 = (Vnull2 - Vfull2) / (Vnull2).
COMPUTE R2full3 = (Vnull3 - Vfull3) / (Vnull3).
COMPUTE R2A1 = (Vnull1 - VA1) / (Vnull1).
COMPUTE R2A2 = (Vnull2 - VA2) / (Vnull2).
COMPUTE R2A3 = (Vnull3 - VA3) / (Vnull3).
COMPUTE f2_Local1 = (R2full1 - R2A1) / (1-R2full1).
COMPUTE f2_Local2 = (R2full2 - R2A2) / (1-R2full2).
COMPUTE f2_Local3 = (R2full3 - R2A3) / (1-R2full3).
EXECUTE.
***.
* Parte 5 - Apresentação dos resultados de Medida de Efeito calculados no SPSS.
FORMATS Vfull1 Vfull2 Vfull3 VA1 VA2 VA3 Vnull1 Vnull2 Vnull3 R2full1 R2full2 R2full3
 R2A1 R2A2 R2A3 (F8.3).
FORMATS  f2_Local1 f2_Local2 f2_Local3 (F8.5).
OLAP CUBES f2_Local1 f2_Local2 f2_Local3 BY VARIAVEL /CELLS=FIRST /TITLE='Medidas do
Tamanho do Efeito Local'.
***.
```

O tamanho de efeito dos três tempos (f^2_Local1, f^2_Local2 e f^2_Local3) foram 0,151 e 0,130 e 0,098 respectivamente. Esse cálculo deve ser repetido para a Covariável2 fixando no modelo a Covariável1. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Medidas do Tamanho do Efeito Local.

Medidas do Tamanho do Efeito Local Covariável1		Medidas do Tamanho do Efeito Local Covariável2	
VARIAVEL:Total		*VARIAVEL:Total*	
	First		*First*
f2_Local1	*0,15053*	*f2_Local1*	*,24880*
f2_Local2	*0,12933*	*f2_Local2*	*,08605*
f2_Local3	*0,09778*	*f2_Local3*	*,07564*

Para o cálculo do tamanho de efeito global a sintaxe a ser executada, seguindo as equações apresentadas, pode ser encontrada no Quadro 5 – Parte 1. Diferente do comando do tamanho de efeito local que discrimina as análises pelo tempo, o tamanho de efeito global não o faz.

Quadro 5 - Programação para executar o Tamanho de Efeito Global.

```
*** TAMANHO DE EFEITO GLOBAL .
* Parte1 - Cálculo da variância do modelo completo, do modelo sem a variável principal e a variância do modelo nulo (sem nenhuma variável).
SPLIT FILE OFF.
*Antes de rodar essa programação verifique se o banco de dados está aberto.
MIXED Medida BY Sexo Tempo WITH Idade Covariavel1 Covariavel2
 /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001,
ABSOLUTE) /FIXED= Tempo Sexo Idade Covariavel1 Covariavel2 | SSTYPE(3)
 /METHOD=ML /PRINT=TESTCOV G R SOLUTION   /RANDOM=INTERCEPT |
SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG) /REPEATED=Tempo | SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG).
MIXED Medida BY Tempo Sexo WITH Idade Covariavel1 Covariavel2
 /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001,
ABSOLUTE) /FIXED= Tempo Sexo Idade Covariavel2 | SSTYPE(3)
 /METHOD=ML /PRINT=TESTCOV G R SOLUTION   /RANDOM=INTERCEPT |
SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG)  /REPEATED=Tempo | SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG).
MIXED Medida BY Tempo Sexo WITH Idade Covariavel1 Covariavel2
```

```
 /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001,
ABSOLUTE)  /FIXED= | SSTYPE(3)  /METHOD=ML   /PRINT=TESTCOV G R SOLUTION
 /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG)  /REPEATED=Tempo |
 SUBJECT(Sujeito) COVTYPE(DIAG).
***.
* Parte2 - Abertura do banco de dados, nomeado de DataSet4, que será construído a partir dos dados encontrados
na análise de Modelos Mistos.
DATASET ACTIVATE DataSet4.
INPUT PROGRAM.
LOOP VARIAVEL = 1 TO 1.
END CASE.
END LOOP.
END FILE.
END INPUT PROGRAM.
*Anotar os valores.
COMPUTE Vfull=1.621190.
*Anotar os valores.
COMPUTE VA=3.486423.
*Anotar os valores.
COMPUTE Vnull=3.694267.
***.
* Parte3- Cálculos realizados para a obtenção do tamanho de efeito - f ² de Cohen.
COMPUTE R2full = (Vnull - Vfull) / (Vnull).
COMPUTE R2A = (Vnull - VA) / (Vnull).
COMPUTE f2_Global = (R2full - R2A) / (1-R2full).
FORMATS  f2_Global (F8.5).
EXECUTE.
***.
* Parte4 - Apresentação dos resultados de Medida de Efeito calculados no SPSS.
FORMATS Vfull VA Vnull R2full R2A  f2_Global (F8.5).
OLAP CUBES f2_Global BY VARIAVEL /CELLS=FIRST /TITLE='Medidas do Tamanho do Efeito Global'.
***.
```

O tamanho de efeito global calculado nesse exemplo foi de 1,15 para a Covariável1 e 1,19 para a Covariável2. Podemos ver a saída do SPSS na Tabela 3.

Tabela 3 - Medidas do Tamanho do Efeito Global.

Medidas do Tamanho do Efeito Global Covariável1 VARIAVEL:Total		*Medidas do Tamanho do Efeito Global Covariável2 VARIAVEL:Total*	
	First		*First*
f2_Global	*1,15053*	*f2_Global*	*1,19158*

Interpretando o tamanho de efeito

O objetivo de reportar o tamanho de efeito é auxiliar o leitor a entender melhor a importância do resultado que foi obtido no estudo. Mantendo todas as variáveis iguais, quanto maior o tamanho de efeito, maior é o impacto que a variável central do experimento está causando e mais importante se torna o fato dela ter uma contribuição para a questão que está sendo analisada.

Em relação ao valor obtido no cálculo do tamanho de efeito, podemos entendê-lo como uma probabilidade. Se for aceito o pressuposto de normalidade dos dados, podemos facilmente obter através da utilização da tabela da distribuição z, uma interpretação para o valor do tamanho de efeito. A tabela de valores z fornece as proporções de área localizada por baixo de secções da curva normal padronizada. Através dela, podemos concluir qual o percentual de indivíduos do grupo experimental que apresentarão um efeito superior à média do grupo controle em experimentos futuros.

Por exemplo, uma magnitude de efeito de *d* =0,2 implica que, nos estudos futuros, podemos esperar que 57,93% dos sujeitos em um grupo experimental excederão o valor médio de um grupo controle. Se *d* =0,5 serão 69,15% que excederão o valor médio do grupo controle e se *d* =0,8 serão 78,81% (tabela 4). Podemos dizer que um tamanho de efeito de 0,8 é superior ao de 0,2? Essa questão é amplamente discutida na literatura uma vez que ainda não foi obtido um consenso em relação ao que pode ser considerado um tamanho de efeito grande e o que pode ser considerado um tamanho de efeito pequeno (11).

Tabela 4 - Valores da tabela z padronizada.

ES	A	ES	A	ES	A	ES	A	ES	A
0,01	0,50	0,25 - 0,26	0,60	0,52 - 0,53	0,70	0,83 - 0,85	0,80	1,26 - 1,31	0,90
0,02 - 0,03	0,51	0,27 - 0,29	0,61	0,54 - 0,56	0,71	0,86 - 0,89	0,81	1,32 - 1,37	0,91
0,04 - 0,06	0,52	0,30 - 0,31	0,62	0,57 - 0,59	0,72	0,90 - 0,93	0,82	1,38 - 1,43	0,92
0,07 - 0,08	0,53	0,32 - 0,34	0,63	0,60 - 0,62	0,73	0,94 - 0,97	0,83	1,44 - 1,51	0,93
0,09 - 0,11	0,54	0,35 - 0,37	0,64	0,63 - 0,65	0,74	0,98 - 1,01	0,84	1,52 - 1,59	0,94
0,12 - 0,13	0,55	0,38 - 0,39	0,65	0,66 - 0,69	0,75	1,02 - 1,05	0,85	1,60 - 1,69	0,95
0,14 - 0,16	0,56	0,40 - 0,42	0,66	0,70 - 0,72	0,76	1,06 - 1,10	0,86	1,70 - 1,81	0,96
0,17 - 0,18	0,57	0,43 - 0,45	0,67	0,73 - 0,75	0,77	1,11 - 1,15	0,87	1,82 - 1,95	0,97
0,19 - 0,21	0,58	0,46 - 0,48	0,68	0,76 - 0,78	0,78	1,16 - 1,20	0,88	1,96 - 2,17	0,98
0,22 - 0,24	0,59	0,49 - 0,51	0,69	0,79 - 0,82	0,79	1,21 - 1,25	0,89	2,18 - 2,20	0,99

ES - Tamanho de Efeito *(Effect Size)*

A - Área localizada por baixo de secções da curva normal padronizada

Para ajudar na interpretação dos resultados, Cohen sugeriu alguns pontos de corte para classificação do tamanho de efeito (5). Valores superiores ou iguais a 0,8 representam tamanho de efeito grande; entre 0,8 a 0,2 são considerados médios e inferiores a 0,2 pequenos. Contudo, esses valores podem variar conforme a área de estudo, devendo ser utilizados somente quando uma melhor base para estimar a classificação do tamanho de efeito para o conjunto de dados, que se está trabalhando, não puder ser obtida. Outra visão sobre a classificação da magnitude do tamanho de efeito é defendida por Glass, que discute que o tamanho de efeito não deve ser classificado em termos numéricos, mas sim dependente dos benefícios que podem ser alcançados a determinado custo (7).

Sendo assim, se seguirmos a linha proposta por Cohen devemos comparar nossos efeitos com aqueles previamente estabelecidos dentro de nossa área de investigação. Então, obter um efeito de 0,5 quando os valores tipicamente observados são de 0,2, pode significar um efeito importante. Por outro lado obter um valor de 0,7 quando os valores normalmente observados são 0,9 pode significar que esse efeito não é importante. Considerando a teoria de Glass, devemos analisar os custos e benefícios. Sendo assim se os custos de uma determinada intervenção foram baixos e os benefícios altos, um efeito de 0,2 pode ter muita significância prática. Por outro lado, um efeito de 0,6 pode não ter significância prática se os custos da intervenção forem demasiadamente altos. Cabe ao pesquisador analisar em qual dos métodos seus resultados se enquadram de maneira mais adequada.

Vamos aplicar essas classificações de magnitude do tamanho de efeito para os resultados obtidos nos exemplos apresentados nesse artigo. Para o exemplo 1, o valor de *d de Cohen* foi de 1,76, isso significa que o escore médio da qualidade de vida do grupo experimental está 1,76 desvios-padrão distante do escore médio da qualidade de vida do grupo controle. Portanto, de acordo com a Tabela 4, 96% dos indivíduos do grupo experimental apresentam escore de qualidade de vida superior à média do grupo controle. Considerando a escala proposta por Cohen, o valor observado está inserido na categoria de efeito grande.

A medida do f^2 *de Cohen* pode ser classificada usando pontos de corte diferentes daqueles utilizados para o *d* . Cohen classifica o f^2 entre 0,02 e 0,15 como pequenos, de 0,15 até 0,35 como medianos e valores maiores que 0,35 como grandes. No exemplo 2, os valores de tamanho de efeito local demonstrados na tabela foram maiores nos tempos iniciais, apresentando valor superior na Covariável2, ou seja, o efeito do exercício de corrida nos ratos é maior no início do tratamento para redução de peso.

O tamanho de efeito global produzido em ambos exercícios foram classificados como grandes. Para a redução de peso o exercício de natação (f^2_{Global} = 1,15) apresentou um efeito global levemente inferior à prática de exercício de corrida (f^2_{Global} = 1,19).

O tamanho de efeito é uma estatística descritiva útil e importante. Sendo assim, ele reflete as propriedades dos dados e as condições sobre as quais os dados foram coletados. Ele deve, portanto, ser considerado dentro do contexto de delineamento e procedimento e considerar as propriedades das distribuições dos dados. É interessante em análises contendo diversas variáveis, sempre que possível reportar o tamanho de efeito geral e o tamanho de efeito de cada variável para que possa ocorrer um completo entendimento da verdadeira contribuição que cada variável está ocasionando para o resultado final encontrado.

Muitos pesquisadores ainda consideram que o tamanho de efeito é o último estágio de análise dos dados, contudo ele é tão necessário quanto os primeiros estágios de análise. Afinal, a compreensão do tamanho de efeito observado é tão importante quanto testar a significância ou calcular intervalos de confiança.

REFERÊNCIAS

1. Kirk RE. Practical significance: a concept whose time has come. Educ Psychol Meas. 1996;56:746-59.
2. Selya AS, Rose JS, Dierker LC, Hedeker D, Mermelstein RJ. A practical guide to calculation Cohen's f2, a measure of local effect size, from PROC MIXED. Front Psychol. 2012;3:111.
3. Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. J Exp Psychol Gen. 2012;141(1):2-18.
4. Cohen J. Statistical Power analysis for the behavioral sciences. New York: Academic Press; 1969.
5. Cohen J. Statistical Power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1988.
6. Hedges L. Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. Journal of Educational Statistics. 1981;6:107-28.
7. Glass G, McGaw B, Smith M. Meta-analysis in social research. Beverly Hills, CA: Sage; 1981. p.104.
8. Ezekiel M. Methods of correlational analysis. New York. NY: Wiley; 1930.
9. Grissom RJ and Kim JJ. Effect sizes for research: A broad practical approach. New York, NY: Psychology Press; 2005.
10. Hedges LV and Olkin I. Statistical methods for meta-analysis. San Diego, CA: Academic Press; 1985.
11. Conboy JE. Algumas medidas típicas univariadas da magnitude de efeito. Aná Psicológica. 2003;2(21):145-158.

Recebido:14/10/2012
Aceito: 21/10/2012

Anexo 1 - Banco de dados do Tamanho de Efeito Tipo d - Qualidade de vida.

```
* Parte 1 - Abertura do banco de dados para realizar o primeiro exemplo. *Será aberto um banco de dados nomeado como DataSet0 com as variáveis identificação [ID], Grupo e Medida dos dados digitados abaixo.

DATASET ACTIVATE DataSet0.

DATA LIST FREE /ID Grupo Medida.

BEGIN DATA

1 1 14 2 1 13 3 1 14 4 1 15 5 1 13 6 1 15 7 1 15 8 1 15 9 1 14 10 1 14 11 1 13 12 1 14

13 1 14 14 1 13 15 1 13 16 1 14 17 1 14 18 1 14 19 1 15 20 1 14 21 2 13 22 2 12 23 2 14

24 2 13 25 2 12 26 2 11 27 2 12 28 2 11 29 2 12 30 2 11 31 2 14 32 2 14 33 2 13 34 2 13

35 2 13 36 2 14 37 2 12 38 2 12 39 2 12 40 2 12

END DATA.

***.
```

Anexo 2 - Banco de dados do Tamanho de Efeito Tipo f² - Redução de Peso.

```
* Exemplo Tamanho de Efeito TIPO f² .

* Por LindenauJD e GuimarãesLSP .

***.

* Parte 1 – Abertura do banco de dados do exemplo 2 nomeado de Dataset2.

DATASET ACTIVATE DataSet2.

DATA LIST FREE / Sujeito Sexo Idade Medida Covariavel1 Covariavel2 Tempo.

BEGIN DATA

1 2 26 33,35 16,68 15,55 1 1 2 26 33,35 16,68 15,55 2 1 2 26 33,35 17,48 15,55 3 2 2 27 33,35 17,88

 13,55 1 2 2 27 33,35 17,88 13,55 2 2 2 27 33,35 17,88 13,55 3 3 2 27 29,35 17,08 13,55 1 3 2 27 29,35

17,48 13,55 2 3 2 27 30,01 17,48 13,55 3 4 2 29 28,01 17,08 17,55 1 4 2 29 28,68 17,08 17,55 2 4 2 29

 29,35 17,48 17,55 3 5 1 29 30,68 17,48 12,88 1 5 1 29 30,68 17,88 13,55 2 5 1 29 30,68 17,88 14,21 3 6

1 34 30,68 17,08 13,55 1 6 1 34 30,68 17,08 13,55 2 6 1 34 30,68 17,08 13,55 3 7 2 28 30,01 16,28 15,55

1 7 2 28 30,01 16,68 15,55 2 7 2 28 30,01 17,08 15,55 3 8 2 27 28,68 17,88 16,88 1 8 2 27 28,68 17,88

16,88 2 8 2 27 29,35 17,88 16,88 3 9 2 28 31,35 18,28 14,88 1 9 2 28 31,35 18,28 14,88 2 9 2 28 31,35

18,28 14,88 3 10 2 29 27,35 15,48 15,55 1 10 2 29 28,01 16,28 15,55 2 10 2 29 29,35 16,28 15,55 3 11 2

30 33,35 16,28 14,88 1 11 2 30 33,35 16,68 14,88 2 11 2 30 33,35 17,08 14,88 3 12 2 31 28,01 15,88

16,88 1 12 2 31 28,01 16,28 16,88 2 12 2 31 28,68 16,68 16,88 3 13 2 30 29,35 17,08 16,88 1 13 2 30

29,35 17,08 16,88 2 13 2 30 30,01 17,08 16,88 3 14 2 31 33,35 16,68 15,55 1 14 2 31 33,35 17,08 15,55

2 14 2 31 34,01 17,08 15,55 3 15 2 31 33,35 17,88 15,55 1 15 2 31 33,35 17,88 15,55 2 15 2 31 33,35

17,88 15,55 3 16 1 33 30,01 17,08 18,21 1 16 1 33 30,01 17,08 18,21 2 16 1 33 30,68 17,08 18,21 3 17 2
```

31 28,68 16,28 19,55 1 17 2 31 28,68 16,28 19,55 2 17 2 31 29,35 16,68 19,55 3 18 2 31 28,68 15,88
13,55 1 18 2 31 28,68 16,28 13,55 2 18 2 31 29,35 16,68 13,55 3 19 2 32 27,35 15,88 16,21 1 19 2 32
28,01 16,28 16,21 2 19 2 32 28,68 16,68 16,21 3 20 2 34 28,68 16,28 16,21 1 20 2 34 28,68 16,28 16,21
2 20 2 34 29,35 16,28 16,21 3 21 2 26 28,68 15,88 14,21 1 21 2 26 28,68 15,88 14,21 2 21 2 26 28,68
16,28 14,21 3 22 1 30 28,01 15,88 15,55 1 22 1 30 28,01 15,88 15,55 2 22 1 30 28,68 15,88 15,55 3 23 2
26 30,01 16,68 12,21 1 23 2 26 30,01 16,68 12,88 2 23 2 26 30,01 17,08 13,55 3 24 2 34 30,01 16,28
16,21 1 24 2 34 30,01 16,28 16,21 2 24 2 34 30,68 16,68 16,21 3 25 2 27 30,68 16,68 13,55 1 25 2 27
30,68 16,68 13,55 2 25 2 27 30,68 17,08 13,55 3 26 2 27 29,35 17,08 18,21 1 26 2 27 29,35 17,08 18,21
2 26 2 27 30,01 17,48 18,21 3 27 2 30 32,68 17,08 16,21 1 27 2 30 32,68 17,08 16,21 2 27 2 30 32,68
17,48 16,21 3 28 1 29 33,35 17,48 15,55 1 28 1 29 33,35 17,08 15,55 2 28 1 29 33,35 17,48 15,55 3 29 2
29 35,35 17,08 12,88 1 29 2 29 35,35 17,08 12,21 2 29 2 29 35,35 17,08 13,55 3 30 2 32 31,35 15,48
16,88 1 30 2 32 31,35 15,88 16,88 2 30 2 32 31,35 16,28 16,88 3 31 2 28 33,35 16,28 15,55 1 31 2 28
33,35 16,68 15,55 2 31 2 28 33,35 16,68 15,55 3 32 2 28 33,35 17,08 14,21 1 32 2 28 33,35 17,08 14,21
2 32 2 28 33,35 17,08 14,21 3 33 2 28 30,01 15,88 15,55 1 33 2 28 30,01 15,88 15,55 2 33 2 28 30,01
16,28 15,55 3 34 2 29 32,68 16,68 12,21 1 34 2 29 32,68 16,68 12,21 2 34 2 29 32,68 16,68 12,21 3 35 2
29 30,68 15,88 14,21 1 35 2 29 30,68 16,28 14,21 2 35 2 29 30,68 16,68 14,21 3 36 2 30 30,68 17,08
14,88 1 36 2 30 30,68 17,08 14,88 2 36 2 30 30,68 17,08 14,88 3 37 2 31 32,68 15,08 16,21 1 37 2 31
32,68 15,88 16,21 2 37 2 31 32,68 16,28 16,21 3 38 2 34 30,68 17,08 17,55 1 38 2 34 30,68 17,08 17,55
2 38 2 34 30,68 17,08 17,55 3 39 2 31 28,01 15,88 16,21 1 39 2 31 28,68 16,28 16,21 2 39 2 31 29,35
16,28 16,21 3 40 2 33 29,35 15,48 16,21 1 40 2 33 29,35 15,88 16,21 2 40 2 33 30,01 15,88 16,21 3 41 2
31 32,68 16,28 13,55 1 41 2 31 32,68 16,28 13,55 2 41 2 31 32,68 16,68 13,55 3 42 2 31 34,01 16,28
15,55 1 42 2 31 34,01 16,28 15,55 2 42 2 31 34,01 16,68 15,55 3 43 2 31 30,01 15,48 16,88 1 43 2 31
30,01 15,88 16,88 2 43 2 31 30,68 16,28 16,88 3 44 1 30 30,68 15,48 12,88 1 44 1 30 30,68 15,88 13,55
2 44 1 30 30,68 16,68 14,88 3 45 1 27 31,35 15,48 17,55 1 45 1 27 31,35 16,28 17,55 2 45 1 27 31,35
16,68 17,55 3 46 2 26 32,68 17,48 12,88 1 46 2 26 32,68 17,88 12,88 2 46 2 26 32,68 17,88 12,88 3 47 1
30 32,01 16,28 13,55 1 47 1 30 32,01 16,68 13,55 2 47 1 30 32,01 16,68 13,55 3 48 2 27 32,01 15,88
15,55 1 48 2 27 32,01 16,28 15,55 2 48 2 27 32,01 16,28 15,55 3 49 1 27 32,01 17,88 16,88 1 49 1 27
32,01 17,88 16,88 2 49 1 27 32,01 17,88 16,88 3 50 2 30 30,01 16,68 14,88 1 50 2 30 30,01 16,68 14,88
2 50 2 30 30,01 17,08 14,88 3 51 2 29 30,01 17,88 13,55 1 51 2 29 30,01 17,88 13,55 2 51 2 29 30,01
17,88 13,55 3 52 2 29 33,35 18,28 15,55 1 52 2 29 33,35 18,28 15,55 2 52 2 29 33,35 18,28 15,55 3 53 1
29 32,68 17,08 14,21 1 53 1 29 32,68 17,48 14,21 2 53 1 29 32,68 17,48 14,21 3 54 2 28 32,01 17,08
14,88 1 54 2 28 32,01 17,48 14,88 2 54 2 28 32,01 17,48 14,88 3 55 1 28 31,35 16,28 16,88 1 55 1 28
31,35 16,68 16,88 2 55 1 28 31,35 17,08 16,88 3 56 2 27 30,68 16,28 16,88 1 56 2 27 30,68 16,68 16,88
2 56 2 27 30,68 16,68 16,88 3 57 2 28 35,35 17,88 15,55 1 57 2 28 35,35 17,88 15,55 2 57 2 28 35,35
17,88 15,55 3 58 2 28 35,35 16,68 15,55 1 58 2 28 35,35 16,68 15,55 2 58 2 28 35,35 17,08 15,55 3 59 2
29 31,35 16,68 19,55 1 59 2 29 31,35 16,68 19,55 2 59 2 29 31,35 16,68 19,55 3 60 2 30 34,68 17,08
14,21 1 60 2 30 34,68 17,08 14,21 2 60 2 30 34,68 17,08 14,88 3 61 2 31 32,01 17,08 16,21 1 61 2 31

```
32,01 17,08 16,21 2 61 2 31 32,01 17,08 16,21 3 62 2 34 34,68 17,48 16,21 1 62 2 34 34,68 17,48 16,21
2 62 2 34 34,68 17,48 16,21 3 63 2 34 33,35 17,08 14,21 1 63 2 34 33,35 17,08 14,21 2 63 2 34 33,35
17,08 14,21 3 64 1 34 33,35 17,48 15,55 1 64 1 34 33,35 17,48 15,55 2 64 1 34 33,35 17,48 15,55 3 65 2
34 33,35 17,48 14,88 1 65 2 34 33,35 17,48 14,21 2 65 2 34 33,35 17,48 14,88 3 66 2 32 33,35 17,48
14,21 1 66 2 32 33,35 17,48 14,21 2 66 2 32 33,35 17,48 14,21 3 67 1 33 30,68 15,48 14,21 1 67 1 33
30,68 15,88 14,21 2 67 1 33 31,35 16,28 14,21 3 68 2 26 32,68 16,28 13,55 1 68 2 26 32,68 16,28 13,55
2 68 2 26 32,68 16,28 13,55 3 69 2 26 32,01 17,08 12,88 1 69 2 26 32,01 17,08 12,88 2 69 2 26 32,01
17,08 13,55 3 70 2 27 32,68 16,68 16,88 1 70 2 27 32,68 16,68 16,88 2 70 2 27 32,68 16,68 16,88 3 71 1
27 32,68 16,68 14,88 1 71 1 27 32,68 16,68 14,88 2 71 1 27 32,68 16,68 14,88 3 72 2 27 32,01 16,28
15,55 1 72 2 27 32,01 16,68 15,55 2 72 2 27 32,01 16,68 15,55 3 73 2 30 32,68 16,68 14,88 1 73 2 30
32,68 16,68 14,88 2 73 2 30 32,68 16,68 14,88 3 74 1 31 30,68 16,68 13,55 1 74 1 31 30,68 17,08 13,55
2 74 1 31 30,68 17,08 13,55 3 75 2 31 33,35 16,28 12,88 1 75 2 31 33,35 16,68 12,88 2 75 2 31 33,35
16,68 12,88 3 76 1 29 32,01 17,08 14,21 1 76 1 29 32,01 17,08 14,21 2 76 1 29 32,01 17,08 14,21 3 77 2
28 31,35 15,88 12,88 1 77 2 28 31,35 16,28 13,55 2 77 2 28 32,01 16,68 14,21 3 78 2 28 34,01 16,28
13,55 1 78 2 28 34,01 16,68 13,55 2 78 2 28 34,68 16,68 13,55 3
END DATA.
*  Nomeando as categorias da variável Sexo.
VALUE LABELS Sexo 1 ‘Machos’ 2 ‘Fêmeas’.
EXECUTE.
```