

APLICATIVOS COMPUTACIONAIS PARA GEOGRAFIA MEDIDAS CENTROGRÁFICAS E DE DISPERSÃO ESPACIAL

Lucia H. O. Gerardi *
Amandio L. A. Teixeira *

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um programa de computador para o cálculo das seguintes medidas centrográficas: centro médio, centro médio ponderado, distância padrão e distância padrão ponderada.

Desenvolve-se um pequeno texto sobre a técnica e a lógica de cálculo e exemplifica-se, com uma aplicação prática.

PALAVRAS-CHAVE: Medidas centrográficas, desvio padrão, média, linguagem basic, programa, computador.

ABSTRACT

The aim of this paper is to present a computer program for the computation for the following centrophraphic measures: mean center, weighted mean center, standard distance and weighted standard distance.

A brief text about the technic is also given as well as the logic algorithm with a practical application.

KEY-WORDS: centrophraphic measures, standard derivation, mean center, language basic, program, computer.

INTRODUÇÃO

A importância da indicação de centros de equilíbrio ou gravidade e a avaliação do grau de dispersão dos fenômenos no espaço, como subsídios ao planejamento, levou à inclusão, neste trabalho, de uma técnica para obtenção destes indicadores.

Discute-se o significado e o algoritmo de cálculo, além de se apresentar uma forma de automação do método, compatível com microcomputadores da linha Apple II Plus, e um exemplo de aplicação.

O Modelo Geocentro

1) O que é

As medidas centrográficas e de dispersão espacial são, de certa maneira, a versão espacial da estatística descritiva (medidas de tendência central e dispersão) e com ela mantém estreita relação.

Procura-se, através delas, determinar o centro ou ponto de equilíbrio e a dispersão de um fenômeno distribuído espacialmente.

Sua característica especial diz respeito à incorporação, não só da intensidade do fenômeno em estudo, mas também de suas coordenadas no cálculo das medidas.

* Departamento de Planejamento Regional — IGCE — UNESP — Rio Claro.

2) Como se faz

Tendo um conjunto de lugares, distribuídos num espaço determinado nos quais ocorre um dado fenômeno, com intensidade variável e conhecida pode-se determinar o centro de gravidade da distribuição dos lugares e o ponto de equilíbrio do fenômeno.

Além disso, pode-se também estabelecer o grau de dispersão dos lugares ou do fenômeno em torno daqueles pontos de referência.

O processo necessita que o fenômeno esteja localizado num documento cartográfico qualquer do qual se possa retirar as coordenadas de cada lugar (x e y) e que se tenha o valor (w) do fenômeno em cada ponto, que servirá como peso.

O primeiro passo deve ser o cálculo da média e média ponderada de x e y .

O ponto definido pela intersecção da média das coordenadas de x e da média das coordenadas de y é o centro médio ou centro de gravidade dos lugares.

O ponto definido pela intersecção da média ponderada das coordenadas x com a média ponderada das coordenadas y é o centro médio ponderado ou o centro de equilíbrio do fenômeno localizado.

Na sequência dos cálculos, o próximo valor obtido é a distância padrão que traduz o grau de dispersão dos lugares em relação ao centro médio ou de gravidade que, sob a forma gráfica, é representada como o raio de um círculo centrado no centro médio.

De forma semelhante, calcula-se e representa-se a distância padrão ponderada.

A figura 1 mostra a sequência e as fórmulas empregadas nos cálculos mencionados.

Como forma de automatização do método descrito apresenta-se, a seguir, um programa para microcomputador que, considerando-se o já exposto, é auto-explicativo.

QUANTOS CASOS? 10

ENTRE COORD.X,COORD.Y E VALOR (X,Y,W), DOS CASOS

CASO 1: ? 20,70,3

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 2: ? 50,80,1

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 3: ? 45,55,8

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 4: ? 70,60,2

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 5: ? 60,50,2

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 6: 30,30,8

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 7: ? 40,20,7

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 8: ? 10,20,10

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 9: ? 20,40,9

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

CASO 10: ? 40,40,7

DADOS ESTÃO OK? (S/N)

MÉDIA PONDERADA DE X: 31.754386

MÉDIA PONDERADA DE Y: 38.0701755

MÉDIA DE X: 38.5

MÉDIA DE Y: 46.5

DISTÂNCIA PADRÃO: 26.2773667

DIST. PADRÃO PONDERADA: 22.2080595

$$\sqrt{\left[\frac{\sum (W_i - \bar{W})^2}{\sum W} + \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum Y} \right]}$$

3) Exemplo de Aplicação

O exemplo apresentado a seguir ilustra o método automatizado.

Procura-se, neste caso, a localização ótima para uma creche que pretende atender crianças de 0 a 6 anos.

Assim sendo, o fator de ponderação deverá ser o número de crianças potenciais usuárias da creche, por localidade, cujas coordenadas referir-se-ão a um ponto pré-determinado no local. (figura 2)

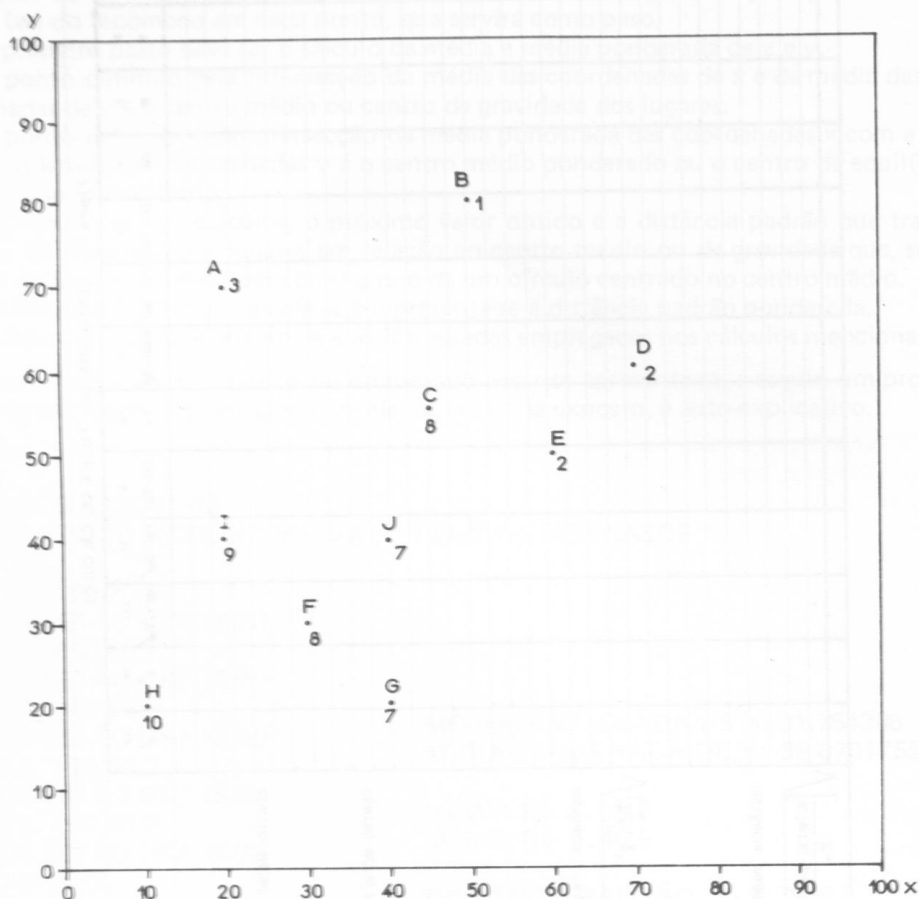


Figura 2 Localidades e crianças de 0 a 6 anos

Des.-Arnaldo Rosalem

Após processamento, o resultado é apresentado conforme a listagem a seguir.

LIST

```

5 S$ = " "
10 REM ***** *
20 REM *GEOCENTRO *
30 REM *****
40 HOME
50 PRINT "ESTE PROGRAMA CALCULA
    MEDIDAS CENTROGRAFICAS CONSI-
    DERANDO UMA VARIÁVEL (VALOR)
    , E SUAS COORDENADAS X E Y."
55 PRINT : PRINT : PRINT "LIGUE
    A IMPRESSORA! !"
57 INPUT C$
60 HOME
70 PX = 0:X = 0:Y = 0:X2 =
    0:Y2 = 0:W = 0: SX = 0: SY = 0
    :XW = 0: YW = 0: AA = 0: BB = 0
    :TA = 0: TB = 0:
80 INPUT "QUANTOS CASOS? ";N
85 PRINT "ENTRE COORD.X,COORD.Y
    E VALOR (X,Y,W),DOS CASOS"
90 DIM A(N,3)
100 REM LEITURA DOS DADOS
105 PRINT
110 FOR I = TO N
120 PRINT "CASO";I;";";": IMPUT
    A(I,1),A(I,2),A(I,3)
125 PRINT "DADOS ESTÃO OK? (S/N)
    ": GET V$
126 IF V$ = "S" THEN GOTO 130
127 GOTO 120
130 PX = A(I,1) * A(I,3)
140 PY = A(I,2) * A(I,3)
150 X = X + A(I,1):X2 + A(I,1) ^2
160 Y = Y + A(I,2):Y2+ A(I,2) ^2
170 W = W + A(I,3)
180 SX = SX + PX
190 SY = SY + PY
200 NEXT I
210 REM CÁLCULO DA MÉDIA PONDERADA
    DE X E Y
220 XW = SX / W
230 YW = SY / W
235 PRINT : PRINT S$;"PR 1"
240 PRINT "MÉDIA PONDERADA DE X:
    ";XW
250 PRINT "MÉDIA PONDERADA DE Y:

```

```

3)  " ;YW
260 REM CÁLCULO DA MÉDIA DE X E
    Y
270 MX = X / N
280 MY = Y / N
290 PRINT : PRINT "MÉDIA DE X: "
    ;MX
300 PRINT "MÉDIA DE Y: " ;MY
310 FOR I+ = 1 TO N
320 A = A(I,1) - XW
330 B = A(I,2) - YW
340 AA = A ^ 2
350 BB = B ^ 2
360 AA = AA * A(I,3)
370 BB = BB * A(I,3)
380 TA = TA + AA
390 TB = TB + BB
400 NEXT I
410 REM CÁLCULO DA DISTÂNCIA PADRÃO
420 DP = SQR ((X2 / N - MX ^ 2) +
    (Y2 / N - MY ^ 2))
430 REM CÁLCULO DA DIST. PADRÃO
    PONDERADA
440 PP = SQR (TA / W + TB / W)
450 PRINT : PRINT "DISTANCIA PADRÃO: " ;DP
460 PRINT "DIST. PADRÃO PONDERADO
    A: " ;PP
470 PRINT S$ ; "PR 0"
480 END

```

A figura 3 mostra de forma gráfica os mesmos resultados.

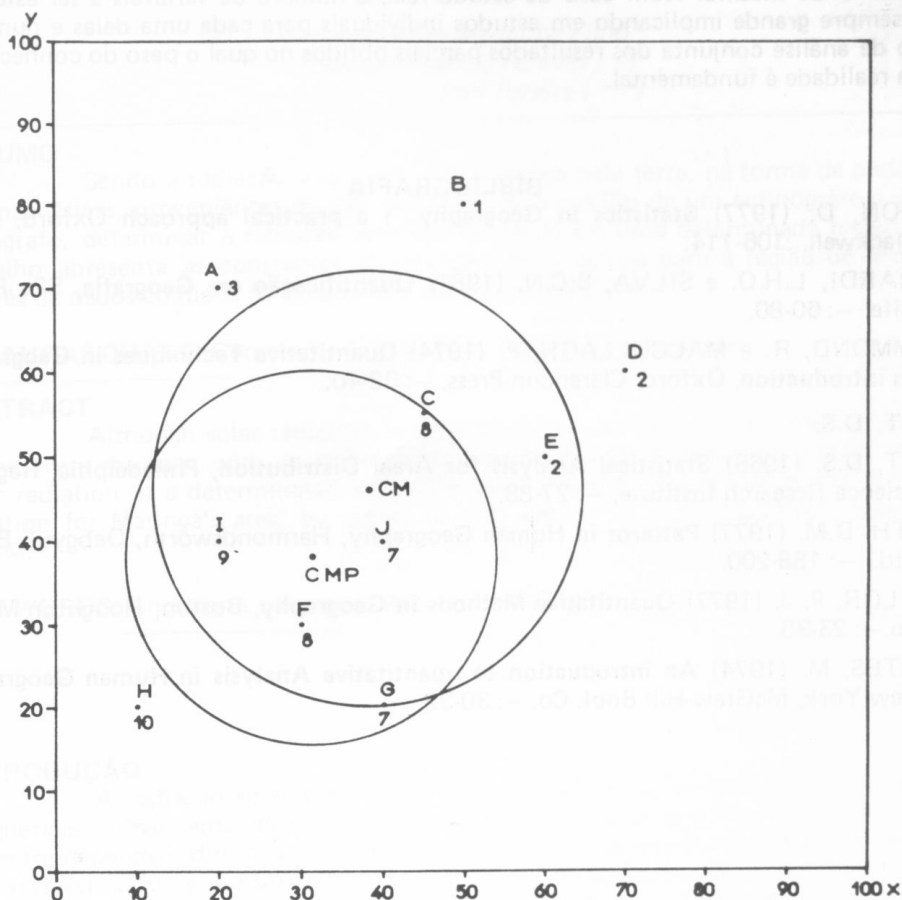


Figura 3 - Centro médio, centro médio ponderado, distância padrão e distância padrão ponderada

Des.-Arnaldo Rosalem

Observe-se que o centro médio ponderado está deslocado em direção aos lugares onde ocorrem as maiores quantidades de crianças (w, em centenas). Por outro lado, a área do círculo indica que as crianças estão mais concentradas espacialmente que as localidades.

Ao se usar um método quantitativo qualquer deve-se ter em mente que os resultados obtidos não devem nunca ser encarados como determinantes, mas sim como subsídios para uma melhor análise. Assim, é interessante lembrar que, no exemplo,

consideram-se apenas os parâmetros localização e número de crianças dado o caráter ilustrativo do mesmo. Num caso de estudo real, o número de variáveis a ser estudado será sempre grande implicando em estudos individuais para cada uma delas e num processo de análise conjunta dos resultados parciais obtidos no qual o peso do conhecimento da realidade é fundamental.

BIBLIOGRAFIA

- EBDON, D. (1977) **Statistics in Geography — a practical approach** Oxford, Brasil Blackwell, :106-114.
- GERARDI, L.H.O. e SILVA, B.C.N. (1981) **Quantificação em Geografia**, São Paulo, Difel —: 60-80.
- HAMMOND, R. e MACCULLAGH, P. (1974) **Quantitative Techniques in Geography: an introduction**, Oxford, Clarendon Press, —: 32-40.
- NEFT, D.S.
- NEFT, D.S. (1966) **Statistical Analysis for Areal Distribution**, Philadelphia, Regional Science Research Institute, —: 27-88.
- SMITH, D.M. (1977) **Patterns in Human Geography**, Harmondsworth, Oebgyub Books Ltd., —: 188-200.
- TAYLOR, P. J. (1977) **Quantitative Methods in Geography**, Boston, Houghton Mifflin Co —: 23-30.
- YEATES, M. (1974) **An introduction to quantitative Analysis in Human Geography**, New York, McGraw-Hill Book Co, —: 30-32.