

## CARACTERIZAÇÃO AGRÍCOLA DA MICRORREGIÃO SERRA DE BATURITÉ (CEARÁ) ATRAVÉS DOS MODELOS DE WEAVER, THOMAS E AYYAR

JOSÉ JACKSON LIMA ALBUQUERQUE\*

A caracterização agrícola dos municípios, para fins de planejamento agrícola e estudos de geografia agrária, é feita por meio de parâmetros ecológicos, climáticos e pedológicos entre outros. Dada a diversidade de culturas existentes em uma região, torna-se difícil caracterizar a tipologia agrícola da mesma, em virtude da diferente participação das várias culturas. WEAVER (5) para criticar a denominação dos *belts* americanos (cottonbelt, cornbelt, etc), onde teoricamente *deveria ter apenas uma cultura, mostrou matematicamente que, em função das áreas cultivadas, através de procedimentos computacionais, era possível caracterizar uma certa região como sendo de monocultura, duas culturas, etc.*

Estudos posteriores desenvolvidos por Thomas, citado por BICLEKA (2) e GERALD (3), suscitaram a criação de um novo modelo onde todas as culturas de uma região são levadas em consideração, exceto as de participação abaixo de 1% da área cultivada. Este novo modelo, juntamente com o de WEAVER, foi proposto por GERALDI & PEREIRA (2) para caracterização do parque industrial do Estado de São Paulo.

AYYAR (1), utilizando uma técnica que leva em consideração a porcentagem acumulada da participação das várias culturas, desenvolveu um novo método para caracterização agrícola de uma região.

O conhecimento da combinação de culturas existentes em uma região tem as seguintes vantagens: a) identifica a respectiva combinação agrícola do município, isto é, se este possui uma ou várias culturas; b) estabelece a aptidão do município para novas culturas e sua característica ecológica, pedológica, climática, etc.

Índices, como o valor da produção, produtividade ou outros não devem ser excluídos para uma interpretação mais eficaz. Contudo, no presente estudo, ativemo-nos apenas à área cultivada para a caracterização agrícola.

Os dados primários, objeto de estudo da caracterização agrícola da microrregião Serra de Baturité, foram colhidos junto à Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Ceará, e são referentes ao ano de 1975. Utilizaram-se as onze culturas de maior área cultivada na região, tendo sido excluídas as culturas com menos de 1% da área total. As principais culturas consideradas foram: *abacate, algodão, arroz, banana, café, caju,*

\* Departamento de Estatística e Matemática Aplicada da UFC, CETREDE – Centro de Treinamento em Desenvolvimento Econômico Regional.

*cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e tomate.*

## MATERIAL E MÉTODO

### 1 – Modelo de Weaver

O modelo desenvolvido por WEAVER (5), chamado método dos desvios mínimos, é essencialmente estatístico e baseia-se nos desvios entre a porcentagem teórica de uma combinação de culturas e a porcentagem existente para cada uma delas. É expressa por:

$$W = \left[ \frac{\sum d^2}{n} \right]^{1/2}$$

onde:  $d$  = diferença entre a porcentagem real de cultivo e a ideal.  
 $n$  = número de cultivos no município.

Para o cálculo de  $W$ , Weaver considera as seguintes premissas:

- ter validade para qualquer época ou lugar;
- supor uma unidade ideal, na qual a área cultivada fosse igualmente distribuída entre as diversas culturas.

Desta forma:

- Monocultura = 100% da área cultivada total com uma cultura;
- 2 Cultivos = 50% da área cultivada total com cada uma das 2 culturas;
- 3 Cultivos = 33,3% da área cultivada total com cada uma das 3 culturas; e assim por diante.

A combinação de culturas representativa do município é dada pela expressão que apresenta o menor valor de  $W$ .

No que pese à facilidade de aplicação deste modelo, outros pesquisadores o

criticaram nos seguintes aspectos:

- a) a combinação representativa não é identificada enquanto todas as culturas não forem consideradas;
- b) quando um cultivo ocupa parte predominante da área cultivada e os demais com pequena participação, a combinação representativa inclui os menos importantes;
- c) próprio para pequenas regiões, principalmente se não houver culturas consorciadas, ou de épocas de desenvolvimento diferentes.

### 2 – Modelo de Thomas

Em virtude das críticas mencionadas, Thomas, citado por BICLEKA (2) e GERALDI (3), introduziu modificações no modelo de WEAVER. Considerou para efeitos de adequação do modelo proposto um número fixo de culturas, levando-se em consideração a participação de cada um, mesmo se esta for reduzida (mais de 1%). Desta forma, se uma área for cultivada com cinco culturas A, B, C, D e E, em ordem decrescente de participação, por exemplo, a identificação da combinação de culturas baseia-se no cálculo abaixo.

Assim, para cinco cultivos tem-se:

$$1 \text{ cultura} = (100 - A)^2 + B^2 + C^2 + D^2 + E^2$$

$$2 \text{ culturas} = (50 - A)^2 + (50 - B)^2 + C^2 + D^2 + E^2$$

$$3 \text{ culturas} = (33 - A)^2 + (33 - B)^2 + (33 - C)^2 + D^2 + E^2$$

E assim por diante.

O somatório de menor valor identifica a combinação representativa da área.

### 3 – Modelo de Ayyar

O modelo proposto por AYYAR (1), também denominado método da distância máxima, foi utilizado inicialmente na

Índia, para caracterização agrícola de seus distritos.

O método consiste em dividir a área cultivada total (100%) pelo número de culturas existentes na área. No caso da microrregião Serra de Baturité, onde foram consideradas 11 (onze) culturas, cada uma ocupando  $100/11 = 9,09\%$  da área. Teoricamente, a curva das porcentagens acumuladas seria uma linha reta. Entretanto, dentre as 11 culturas estudadas nos vários municípios, estas não

ocupavam inteiramente os 9,09% da área cultivada e, sim, os percentuais contidos na Tabela 1.

As porcentagens acumuladas das 11 culturas para um dos municípios (Itapiúna) constam da Figura 1, onde a diagonal representa a curva teórica, o eixo das abscissas o número de culturas e o eixo das ordenadas a porcentagem da área cultivada. O ponto da curva acumulada que for mais distante da curva teórica será a combinação de cultura desejada.

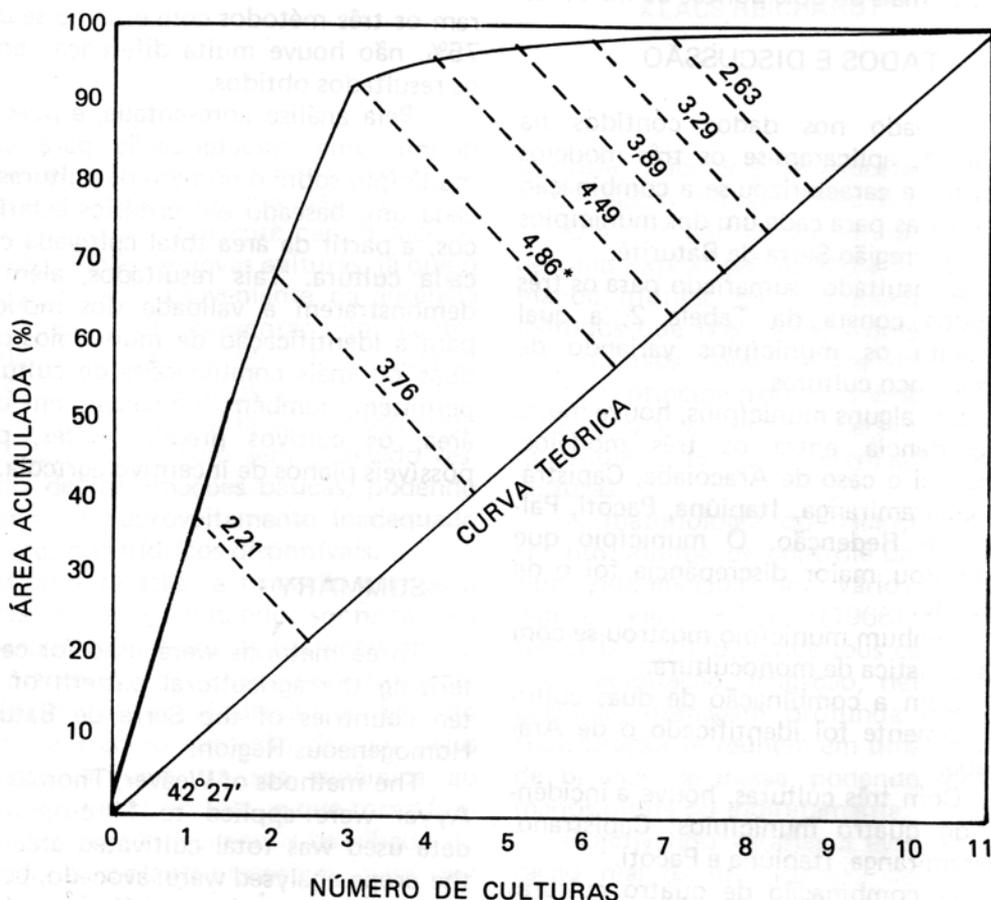


Figura 1 — Método de Ayyar para o Município de Itapiúna  
\* distância máxima (3 culturas)

Este ponto pode ser obtido graficamente ou por processo analítico. No processo analítico, pode-se imaginar a curva teórica como o novo eixo dos x. Na Figura 1, escolheu-se uma unidade para cada cultura e uma unidade para

cada 10% no eixo dos y. Assim, o gráfico teria 11 x 10 unidades. A curva teórica faz um ângulo  $\theta$  com o eixo dos x, cujo valor será dado pelo  $\arctan 10/11$  ou  $\arctan 0,909$ , o que corresponde a um ângulo  $\theta = 42^{\circ}27'$  com o eixo dos x.

Desta maneira, o novo sistema de coordenadas deve ser rotado de um ângulo igual a  $42^{\circ}27'$ .

As antigas coordenadas ( $x$ ;  $y$ ) no novo sistema passarão a ser ( $x'$ ;  $y'$ ). O valor de  $y'$  será obtido pela equação:

$$y' = y \cos \theta - x \sin \theta$$

O método de AYYAR (1) resume-se em determinar o valor máximo de  $y'$ . A esse valor máximo corresponde o número de culturas que caracteriza a área ( $x'$ ).

Este método tem as vantagens de facilidade de cálculo e normalmente não possuirá mais de dois pontos de máxima.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado nos dados contidos na Tabela 1, aplicaram-se os três modelos descritos e caracterizou-se a combinação de culturas para cada um dos municípios da microrregião Serra de Baturité.

O resultado sumariado para os três métodos consta da Tabela 2, a qual apresenta os municípios variando de duas a cinco culturas.

Em alguns municípios, houve muita concordância entre os três modelos, como foi o caso de Aracoiaba, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Pacoti, Palmácia e Redenção. O município que apresentou maior discrepância foi o de Mulungu.

Nenhum município mostrou-se com característica de monocultura.

Com a combinação de duas culturas, somente foi identificado o de Aracoiaba.

Com três culturas, houve a incidência de quatro municípios: Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna e Pacoti.

A combinação de quatro culturas somente foi caracterizada para Palmácia, enquanto que, com cinco culturas, foram identificados os municípios de Aratuba, Baturité, Mulungu e Redenção.

As principais culturas em ordem de importância que dominam nos vários municípios constam da Tabela 3. As culturas de maior importância na região, pela frequência com que entraram na ca-

racterização dos municípios, foram: milho, em oito municípios; cana-de-açúcar em sete municípios, e algodão em seis municípios. As culturas de menor ocorrência na caracterização foram: café, em dois municípios, e mandioca em apenas um município.

AYYAR (1) propôs um outro método bem mais simplificado, baseado na porcentagem acumulada da área cultivada. Assim, seria considerada combinação ideal de culturas para o município, aquela que ultrapassasse 50% ou 75% da área total cultivada. Quando se compararam os três métodos com este, ao se usar 75%, não houve muita diferença entre os resultados obtidos.

Pela análise apresentada, é possível definir uma caracterização para cada município sobre o número de culturas de cada um, baseado em critérios estatísticos, a partir da área total cultivada com cada cultura. Tais resultados, além de demonstrarem a validade dos modelos para a identificação de municípios com duas ou mais combinações de culturas, permitem, também, visualizar, em uma área, os cultivos predominantes, para possíveis planos de incentivo agrícola.

## SUMMARY

Three methods were used for characterizing the agricultural pattern of the ten countries of the Serra de Baturité Homogeneous Region.

The methods of Weaver, Thomas and Ayyar were applied to 11 crops. The data used was total cultivated area and the crops analysed were: avocado, beans, corn, banana, cashew, coffee, manihot, sugar cane, cotton, rice and tomato.

Aracoiaba country presented only two cultures. Three cultures were detected in Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna and Pacoti. Palmácia had four cultures and Aratuba, Baturité, Mulungu and Redenção were with five cultures.

The most important cultures were corn, cotton and sugar cane.

There was not great discrepancies be used as a tool for characterizing among the methods tested, so this can agricultural regions.

TABELA 1  
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DAS VÁRIAS CULTURAS EM CADA MUNICÍPIO  
SEGUNDO A ÁREA CULTIVADA - 1975

CULTURAS	ARACOIABA	ARATUBA	BATURITÉ	CAPISTRANO	GUARAMIRANGA	ITAPIÚNA	MULUNGU	PACOTI	PALMÁCIA	REDENÇÃO
Arroz	4,0	-	14,2	3,1	-	1,0	-	11,3	23,1	16,1
Cana	0,5	11,0	14,3	1,1	25,3	1,1	17,4	38,2	25,2	10,2
Feijão	12,1	4,2	6,1	27,3	3,6	30,2	7,2	6,2	3,2	8,3
Milho	13,4	13,2	23,2	17,4	3,4	24,4	10,1	9,2	16,4	27,3
Tomate	0,1	2,1	-	-	1,1	-	2,3	-	-	-
Abacate	-	1,1	-	-	1,2	-	1,1	2,1	-	-
Algodão	66,6	14,0	23,4	50,2	-	39,2	-	-	9,2	27,3
Banana	-	40,2	8,3	-	50,6	-	44,2	29,2	23,1	2,2
Café	-	8,3	1,2	-	13,4	-	9,3	2,1	-	-
Mandioca	2,0	7,2	9,2	2,3	4,3	4,4	9,2	3,1	1,0	7,2
Caju	1,1	-	1,0	-	1,2	1,2	1,2	-	-	2,2

FONTE: Comissão Estadual de Planejamento Agrícola - 1975.

TABELA 2

Número de culturas segundo os métodos de Weaver, Thomas e Ayyar para os Municípios da Microrregião Serra de Baturité, Ceará.

MUNICÍPIOS	NÚMERO DE CULTURAS		
	WEAVER	THOMAS	AYYAR
Aracoiaba	2	2	3
Aratuba	4	6	4
Baturité	5	6	4
Capistrano	3	2	3
Guaramiranga	3	3	3
Itapiúna	3	3	3
Mulungu	5	6	3
Pacoti	4	3	3
Palmácia	4	4	4
Redenção	5	5	4

TABELA 3

Principais Culturas, segundo a participação em ordem decrescente\*  
nos municípios da Microrregião serra de Baturité, Ceará.

MUNICÍPIOS	ARROZ	ALGODÃO	BANANA	CAFÉ	CANA- -DE- -AÇÚCAR	FEIJÃO	MILHO	MANDIOCA
Aracoiaba	—	1	—	—	—	—	2	—
Aratuba	—	2	1	5	4	—	3	—
Baturité	4	1	—	—	3	—	2	5
Capistrano	—	1	—	—	—	2	3	—
Guaramiranga	—	—	1	3	2	—	—	—
Itapiúna	—	1	—	—	—	2	3	—
Mulungu	—	—	1	—	2	—	3	—
Pacoti	3	—	2	—	1	—	—	—
Palmácia	2	—	3	—	1	—	4	—
Redenção	3	2	—	—	4	5	1	—

(\*) As culturas de caju, tomate e abacate não apresentaram significância em nenhum município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AYYAR, N. P., — Crop regions of Madhya Pradesh — a study in methodology. *Geographical Review of India*, 31 (1): 1—19, 1969.
2. BICLEKA, K. — Methody Obreslania Elementow — Wiodacychstrukturze. *Preglad Geograficzny*, 17 (3) : 487—504, 1970.
3. GERALDI, L. H. O. — Um modelo matemático — sua concepção e modificação. *Boletim de Geografia Teórica*, 1 (2): 65—81, 1971.
4. GERALDI, L. H. O. & PEREIRA, N. S. — Aplicação dos modelos de Weaver e Thomas ao Fenômeno Industrial — O Exemplo do Estado de São Paulo. *Geografia*, 2 (4) : 113—122, 1977.
5. WEAVER, J. C. — Crop combination regions in the Middle West. *Geographical Review*, 55 (2) : 175—200, 1954.