

UMA METODOLOGIA PARA A DETERMINAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA^{1/}

Sonia Coelho de Alvarenga^{2/}
Evonir Batista de Oliveira^{2/}

1. INTRODUÇÃO

Embora se reconheça a importância da pesquisa agrícola para o desenvolvimento, a escassez de recursos físicos e humanos, associada a problemas de transporte e comunicação, torna difícil a transformação dos conhecimentos gerados pela pesquisa em aumentos de produção e produtividade.

A ênfase nos estudos de determinação de sistemas de produção marcou o início de nova fase na pesquisa agrícola.

O abandono parcial dos estudos tradicionais sobre eficiência no uso dos fatores de produção, aplicados a regiões ou setores específicos, e o crescente aumento do esforço para encontrar a melhor forma de produzir, dadas determinadas condições, parecem indicar que o problema de baixa produtividade é, agora, examinado dentro de uma visão global do contexto produtivo.

A pesquisa agropecuária tradicional fundamentou a sua ação no modelo difuso de pesquisa, assim definido por ALVES (2):

«A característica principal deste modelo é que cada unidade de pesquisa procura diversificar sua ação, abrangendo vários produtos e gamas de investigação, de modo a gerar um universo de tecnologias mais amplo possível cabendo ao agricultor, ajudado pela pesquisa e assistência técnica, a elaboração do sistema ótimo de produção para seu empreendimento».

Este é o enfoque analítico pelo qual o pesquisador analisa algum aspecto particular de um problema, sem ligá-lo a um todo, como é o caso da agricultura. Esta representa um complexo sistema bioeconômico, que, tradicionalmente, vem sendo estudado em segmentos mais ou menos isolados.

^{1/} Aceito para publicação em 6-11-1986.

^{2/} Departamento de Economia Rural da UFV. 36570 Viçosa, MG.

Tem sido atribuída ao produtor, com a ajuda da assistência técnica, a tarefa de integrar informações e sintetizar variáveis para transferir para a prática os conhecimentos gerados pelas pesquisas.

Este modelo de pesquisa se apóia em duas premissas básicas: a) há recursos abundantes (capital físico e humano) e b) há um mecanismo de dialética entre os pesquisadores e agricultores. Já se provou, segundo ALVES (2), que, no Brasil, as duas premissas não foram satisfeitas, ficando claras as deficiências do *modelo difuso* quando aplicado às condições das regiões em desenvolvimento.

Surgiu, então, como argumenta BRAVO (5):

«... a necessidade de um enfoque formal que permita estudar a empresa como um todo orgânico. Este enfoque formal, que é a investigação de sistemas, se pode definir como um marco integrador que permite o estudo de sistemas complexos do qual participam várias disciplinas».

De acordo com WRIGHT (7), «a complexidade dos sistemas agrícolas e a incerteza associada ao processo decisório são características que indicam que um enfoque sistêmico da pesquisa pode ser muito útil».

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma metodologia para identificação «ex-post» de sistemas de produção agrícola.

2. METODOLOGIA

Sistemas de produção agrícola, como quaisquer outros sistemas, são conjuntos de elementos em interação, e, em determinados casos, para que suas características sejam conhecidas, é necessário conhecer não somente seus elementos, mas também as relações entre eles. Isso significa que o comportamento de um elemento, E , qualquer em uma relação, R , é diferente de seu comportamento em outra relação, R' . Se não houver diferença no comportamento desse elemento em R e R' , não haverá interação e os elementos se comportarão independentemente, com respeito às relações R e R' .

Tem-se por hipótese, neste trabalho, que os elementos que constituem um sistema de produção mantêm determinada relação de comportamento, distinta da sua relação noutro sistema qualquer. Esta é talvez a característica mais importante, que leva os pesquisadores, na atualidade, a se dedicarem ao estudo dos sistemas; e não de partes distintas de um sistema, pois já se comprovou que, em sistemas agrícolas, mais importante que o elemento em si mesmo é a sua relação de comportamento com os demais elementos do sistema.

3. RESULTADOS

3.1. O Modelo de Determinação de Sistemas

A análise de sistemas envolve a identificação de todas as variáveis que influenciam determinado evento, a classificação ou agrupamento dessas variáveis em diferentes categorias, subsistemas ou componentes e a especificação das inter-relações entre as variáveis e os componentes, o que, segundo BOEHLJE (4), dá lugar ao desenvolvimento de um modelo.

A finalidade da modelação de sistemas, ainda segundo o mesmo autor, é desenvolver um sistema analítico do processo em estudo. Modelação é, na realidade, uma abstração, mas suficientemente detalhada para permitir o confronto da

teoria com dados do mundo real.

A estrutura geral de um modelo de sistemas, de acordo com Cnernoff, Eisgruber e Hildreth, citados por BOEHLHE (4), pode ser representada por

$$Y = f(X_i, Z_j, S_k),$$

sendo

Y = o resultado ou vetor de resposta;

X_i = um vetor de variáveis controláveis ($i = 1, \dots, g$),

que podem ser manipuladas pelo analista (o conjunto total de valores que essas variáveis podem assumir define o espaço de decisão);

Z_j = o vetor de variáveis (estocásticas e não-estocásticas) não controláveis ($j = 1, \dots, 0$);

S_k = o vetor de relações estruturais, parâmetros e regras de decisão ($K = 1, \dots, m$).

Aplicando este modelo geral a sistemas de produção de gado, por exemplo, têm-se, começando do último componente:

S_k = o vetor de relações estruturais que definem a evolução do rebanho, as taxas de natalidade e mortalidade e as regras de decisão com referência a venda, compra, descarte, etc. ($k = 1, \dots, m$);

Z_j = o vetor de variáveis não controláveis, como preços, chuva, etc. ($j = 1, \dots, 0$);

X_i = o vetor de variáveis controláveis, que, neste trabalho, serão denominadas macrovariáveis ($i = 1, \dots, q$).

As macrovariáveis, X_i , são constituídas de um conjunto de fatores e podem ser representadas por

$$X_i = \left\{ X_j^i \right\}, \text{ sendo } i = 1, \dots, q \text{ e } j = 1, \dots, p,$$

de tal modo que

$$(x_j^i \geq X_i / x_j^i > 0 \Rightarrow X_i > 0)$$

Y = é o vetor de resposta ou o resultado da operação, determinado por

$$Y = \sum_{i=1}^m r_m p_m - \sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^p x_j^i c_j^i - F$$

sendo

r_m = quantidade do produto, m , produzida pelo sistema;

P_m = valor unitário do produto, m ;

x_j^i = quantidade do fator j da macrovariável i ;

c_j^i = custo unitário do fator j da macrovariável i

F = custo de fatores fixos.

O desenvolvimento de um modelo de identificação de sistemas de produção, nos moldes propostos, requer o delineamento de algumas pressuposições básicas: (a) o número de sistemas em uma atividade é finito, isto é, cada sistema é uma entidade discreta. Embora, em alguns aspectos, essa pressuposição seja restritiva, dado que os fatores podem variar continuamente, acredita-se que pouco se perca em precisão ao especificar esses fatores em intervalos discretos.

Como a análise é *ex-post*, essa pressuposição tem a finalidade de evitar a ato-

mização dos sistemas, o que levaria ao encontro de tantos sistemas quantos fossem os produtores.

(b) as relações fator-produto que definem cada sistema são lineares.

Na prática, em razão dos rendimentos decrescentes, sabe-se que isto não é verdadeiro, embora, dentro do intervalo relevante considerado, possa ocorrer.

Essa pressuposição é necessária pela própria filosofia de identificação dos sistemas, isto é, um sistema não está ligado a um tamanho determinado de empreendimentos, embora se reconheça que, possivelmente, os sistemas utilizados por firmas de tamanhos distintos tendem a ser coerentes com esses tamanhos.

(c) os fatores combinam-se não-linearmente, isto é, pressupõe-se que haja efeitos complementares ou antagônicos de produção.

Isto implica dizer que há, dentro de certos limites, um grau de substituição entre os elementos de um sistema, de modo que, diferindo em qualidade e, ou, quantidade, podem ter o mesmo *output*.

(d) há uma relação determinada entre os elementos de um sistema de produção, de tal maneira que, identificados alguns elementos, os demais ficam determinados.

3.2. Aplicações de Modelo

O modelo proposto já foi submetido a alguns testes empíricos e aplicados com sucesso em três estudos sobre pecuária bovina.

O primeiro estudo foi realizado por ALVARENGA (1) para analisar a pecuária de corte, atividade de «cria», em três regiões de Minas Gerais. Nesse trabalho foram selecionadas seis macrovariáveis: pastagem, alimentação suplementar, sal comum, outros minerais, profilaxia e práticas curativas, seleção que resultou na identificação de 44 sistemas de produção.

O segundo estudo analisou os sistemas de produção de leite nas Microrregiões de Manhuaçu, Muriaé e Leopoldina, em Minas Gerais (3). Considerou macrovariáveis as seguintes práticas: forrageira para corte, concentrado, silagem e número de ordenhas.

O terceiro trabalho foi realizado por COUTINHO (6), nas mesmas regiões consideradas por ALVARENGA (1), porém para a atividade de «cria e recria», tendo sido selecionadas as seguintes macrovariáveis: pastagens, forrageira para corte e silagem e concentrado, tendo sido encontrados sete sistemas de produção.

Deve-se ter em conta, ao utilizar a metodologia aqui proposta, que a escolha das macrovariáveis é um fator de alta relevância para o problema em estudo, pois vai, em última instância, determinar o número máximo de sistemas possíveis e condicionar a caracterização desses sistemas.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho versa sobre a abordagem atual da determinação e análise de sistemas de produção agrícolas, com o objetivo de desenvolver uma metodologia para a identificação «ex-post» de sistemas. Com isto, espera-se fornecer subsídios para que os resultados de pesquisa possam atender mais efetivamente às necessidades do agricultor.

A metodologia proposta consiste em separar os sistemas pelos seus componentes básicos, independentemente da sua grandeza, em contraposição aos métodos tradicionais, como, por exemplo, equações de regressão nas quais ocorre um sistema em que todas as observações estão incluídas, esteja ou não o componente

básico presente em cada observação.

Esta metodologia foi aplicada em três estudos sobre pecuária, e os resultados alcançados, do ponto de vista metodológico, foram inteiramente satisfatórios.

Os sistemas assim determinados são mais representativos da realidade e apresentam maior flexibilidade, para a implementação dos resultados.

5. SUMMARY

(A METHODOLOGY FOR DETERMINING AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS)

This study presents a methodology for empirical determination «ex-post» of production systems in agriculture.

The framework consists in classifying the systems according to the presence of basic elements defining macrovariables.

The methodology was used in three separate studies concerning beef and dairy cattle. The results achieved were highly satisfactory both with respect to the methodology and prescriptive applications of the recommendations that were drawn from the results.

6. LITERATURA CITADA

1. ALVARENGA, S.C. *Análise comparativa de sistemas de produção de carne bovina em Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1978. 190 p. (Tese D.S.).
2. ALVES, E.R.A. *O processo de geração de conhecimento*. [s.n.t.] 21 p. (Mimeo-grafado).
3. BAYMA, J.R. *Identificação dos sistemas de produção na pecuária de leite — Zona da Mata — Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1978. 161 p. (Tese M.S.).
4. BOEHLJE, M. *Optimization procedures for analysis of livestock systems*. [s.n.t.] 32 p. (Mimeo-grafado).
5. BRAVO, B. *Analisis de sistemas de la empresa ganadera*. In: *El potencial para la producción de ganado de carne en América Tropical*. Cali, CIAT, 1975. p. 37-56.
6. COUTINHO, A. *Análise económica da pecuária de corte, fase de «cria e recria», em quatro microrregiões do Estado de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1978. 79 p. (Tese M.S.).
7. WRIGHT, A. *Farming systems, models and simulation*. In: J.B. Dent & J.R. Anderson (eds.). *Systems analysis in agricultural management*. Sidney, Wiley, 1971. p. 17-34.