

PRODUTIVIDADE DE FATORES, OFERTA DE PRODUTO E DEMANDA DE FATORES NA AVICULTURA DE CORTE DO RIO DE JANEIRO*

Antônio Zakur
Sergio Alberto Brandt
Alexandre Aad Neto
Alberto Martins Rezende
Heleno do Nascimento Santos
Eloá Ferreira Alves**

1. INTRODUÇÃO

A avicultura de corte é uma atividade relativamente recente no município do Rio de Janeiro, uma vez que só alcançou posição de destaque no início da década de 1960, com a introdução de linhagens melhoradas e de tecnologia de produção capital intensiva (2).

Dessa época até a presente data, a avicultura de corte se desenvolveu até atingir elevados níveis de produção e produtividade, mas, paralelamente a esse progresso, surgiram problemas tanto no mercado de produto quanto no de fatores. Dentre os principais problemas enfrentados atualmente pela avicultura de corte do município, parecem mais relevantes os elevados custos de produção e a instabilidade de preços do produto (1).

Nos últimos anos, parece ter ocorrido aumento acentuado nos preços relativos dos insumos utilizados na fabricação de rações e concentrados. Estudos anteriores, realizados em outras regiões do País, mostraram que as rações representam cerca de 70% do custo total de produção de frangos de corte (4).

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar a utilização de recursos e a resposta de produção de frangos de corte, por meio de uma função de produção. Especificamente, pretende-se estimar: a) relações entre diferentes níveis de insumo e de produto; b) melhores combinações de recursos produtivos; c) funções de oferta do produto e d) funções de custo e de demanda de fatores produtivos.

* Pesquisa realizada, em parte, com recursos do CNPq. Baseada na tese de Mestrado do primeiro autor.

Recebido para publicação em 06-07-1977. Projeto n.º 4.1050 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

** O primeiro autor é Técnico da Secretaria de Agricultura do Estado do Rio de Janeiro; o segundo autor é Professor Titular da U.F.V.; o terceiro, o quarto e o quinto autores são Professores Assistentes da U.F.V., e a sexta autora é Estudante Pós-Graduada da U.F.V.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa abrange toda a zona rural do município do Rio de Janeiro, que é composto de seis distritos agrícolas, onde se encontram mais de trezentas empresas avícolas, de corte e de postura (2).

As informações utilizadas neste estudo foram obtidas por meio de entrevista direta com produtores de frangos de corte em janeiro de 1974.

Das trezentas e sete empresas em atividade no município do Rio de Janeiro, duzentas e vinte e seis exploram a avicultura de corte, outra explora a produção de ovos e parte menos expressiva explora a produção de perus e codornas. Das cem empresas avícolas pesquisadas, foram eliminadas vinte e três, por insuficiência de informações. Conseqüentemente, os dados utilizados neste estudo foram obtidos de setenta e sete questionários selecionados (Quadro 1).

QUADRO 1 - Distribuição das empresas avícolas selecionadas, por distrito agrícola. Município do Rio de Janeiro, 1974

Distrito agrícola	Universo (nº)	Amostra (nº)	Taxa de amostragem (%)
Campinho	24	6	25,0
Bangu	7	4	57,1
Jacarepaguã	80	30	37,5
Campo Grande	45	17	37,8
Guaratiba	37	8	21,6
Santa Cruz	33	12	33,4
	226	77	34,1

O modelo básico utilizado é uma função de produção do tipo Cobb-Douglas, que pode ser expressa da seguinte forma:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} U, \quad (I)$$

sendo, na sua forma logarítmica:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + \dots + b_n \log X_n + \log u, \quad (II)$$

onde Y representa o produto ou valor da produção (variável dependente); X_i representa recursos aplicados no processo produtivo; a representa a constante de regressão; b_i representa os coeficientes de regressão parcial, u representa o erro estocástico, com média zero, distribuição normal e variância σ^2 .

As variáveis analisadas e seus critérios de medição são os seguintes: Y = valor da produção de frangos de corte, sacos vazios e esterco produzido, expresso em cruzeiros por ano; X_1 = despesas com pintos de um dia, inclusive juros sobre este capital circulante, expressas em cruzeiros por ano; X_2 = despesas com ração, in-

clusive juros sobre esse capital circulante, expressas em cruzeiros por ano; X_3 = despesas com mão-de-obra, incluindo juros sobre esse capital circulante, expressas em cruzeiros por ano; X_4 = despesas com produtos veterinários, inclusive juros sobre esse capital circulante, expressas em cruzeiros por ano; X_5 = depreciação de benfeitorias, inclusive juros sobre esse capital fixo, expressa em cruzeiros por ano; X_6 = depreciação de máquinas e veículos, inclusive juros sobre esse capital fixo, expressa em cruzeiros por ano; X_7 = depreciação de equipamentos, inclusive juros sobre esse capital fixo, expressa em cruzeiros por ano; X_8 = outras despesas fixas, tais como impostos, taxas, juros pagos a terceiros, arrendamentos, aluguéis, inclusive juros sobre esse capital fixo, expressas em cruzeiros por ano; X_9 = outras despesas variáveis, como contribuição ao Funrural, taxas de luz, água e combustíveis, inclusive juros sobre esse capital circulante, expressas em cruzeiros por ano.

Com o objetivo de estudar o comportamento destas variáveis, foram testados modelos alternativos em que se fizeram diferentes agregações e omissões de variáveis (5).

Após o estudo da função de produção e dos problemas de distribuição de recursos, torna-se à análise de custos. Um dos problemas da firma é minimizar custos, depois de situada no caminho de expansão.

As funções de custo total médio (unitário) e de custo total, derivadas da função de produção, podem ser expressas em função do volume total de produção:

$$CT = b_0 + b_1 Y + b_2 Y^2 \quad (III)$$

$$CMe = b_1 + b_2 Y + b_0 Y^{-1}, \quad (IV)$$

onde CT é o custo total de produção, Y é o volume de produção, CMe é o custo médio e b_0, b_1, b_2 são as constantes de regressão. Os custos fixos totais podem ser representados por uma reta, uma vez que não variam com o nível de produção.

A equação de custo marginal é obtida da derivação do custo total em relação ao preço, obtendo-se:

$$Cma = b_1 + 2b_2 Y \quad (V)$$

A equação da oferta de frango de corte é obtida igualando-se o preço à equação (V) e invertendo os termos, tendo-se:

$$Y = \frac{P - b_1}{2 b_2} \quad (VI)$$

A elasticidade-preço da oferta é obtida derivando-se (VI), obtendo-se:

$$\frac{dY}{dP} = \frac{1}{2 b_2},$$

e, substituindo na fórmula de elasticidade, vem:

$$E_p^S = \frac{1}{2 b_2} \cdot \frac{P}{Y} = \frac{P}{2 b_2 Y} \quad (VII)$$

Os lucros de uma empresa são maximizados quando o adicionado ao valor da produção, pela aquisição de mais uma unidade do fator de produção, é igual ao valor adicionado aos custos pela aquisição daquela unidade adicional de fator. Em condições de competição perfeita, a adição ao custo é igual a P_{X_1} (preço do fa-

tor) e a adição ao valor de produção é igual ao produto físico marginal (PFM_{ax_i}) vezes o preço do produto, ou seja, o valor do produto marginal (VPM_{ax_i}).

Algebricamente, tem-se: $VPM_{ax_i} \cdot P_y = PFM_{ax_i}$, para P_y constante, sob condições de competição perfeita. Sendo o produto físico marginal, na amplitude relevante, decrescente, o valor do produto físico marginal também o é. Portanto, a curva de demanda de insumos tem inclinação negativa. A curva de valor do produto marginal (VPM_{ax_i}) representa a função de demanda do insumo x_i somente no caso em que um só fator for variável (4).

HENDERSON e QUANDT (3) demonstram que as funções de procura de insumos são definidas somente para regiões em que a função de produção for estritamente côncava. Para formas algébricas de função de produção côncava, a função de demanda de fatores tem inclinação negativa. Este raciocínio é válido para qualquer função potencial de produção em que a soma das elasticidades de produção for maior que zero e menor que a unidade.

A partir da função de produção obtêm-se as curvas de custo da firma e, por intermédio destas, são derivadas as curvas de oferta. Teoricamente, num mercado de competição perfeita, a curva de oferta de uma firma individual é igual à curva de custo marginal, quando esta estiver acima do custo variável médio. A curva de oferta mostra as diferentes quantidades de produto que a firma está disposta a produzir a diferentes níveis de preço. A curva de custo marginal mostra justamente esta relação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram ajustadas dezoito equações, visando a obter, dentre elas, aquela que melhor representasse o processo produtivo da avicultura de corte do município do Rio de Janeiro. A função de produção selecionada para a análise econômica foi a seguinte:

$$\hat{Y} = 0,938 \cdot X_1^{0,397} X_2^{0,349} X_3^{0,032} X_4^{0,021} X_9^{0,238} X_{10}^{-0,052}, \quad (\text{VIII})$$

onde \hat{Y} é o valor da produção anual, expresso em cruzeiros; X_1 é a despesa anual com pintos de um dia, expressa em cruzeiros; X_2 é a despesa anual com rações, expressa em cruzeiros; X_3 é a despesa anual com mão-de-obra, expressa em cruzeiros; X_4 é a despesa anual com produtos veterinários, expressa em cruzeiros; X_9 representa outras despesas variáveis, expressas em cruzeiros; X_{10} representa o fluxo do capital fixo, expresso em cruzeiros.

O modelo selecionado apresentou coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,89, indicando que cerca de oitenta e nove por cento das variações em valor da produção de frangos de corte são explicados pelas variáveis incluídas no modelo.

A análise da matriz de correlação simples entre as variáveis independentes incluídas no modelo sugere uma correlação mais elevada entre a variável X_1 (despesas com pintos de um dia) e as variáveis X_2 (despesas com ração), X_9 (outras despesas variáveis) e X_{10} (fluxo de capital fixo).

Uma correlação de até 0,90 pode ser aceita, desde que as variáveis correlacionadas sejam de grande importância para o modelo. O somatório dos coeficientes parciais de regressão (b_j) é igual a 0,98.

A análise de significância estatística dos coeficientes de regressão parcial (Quadro 2) indica que, dos seis parâmetros observados, cinco são maiores (em valores absolutos) que os respectivos erros-padrão e, dentre eles, as variáveis aquisição de pintos de um dia, despesas com ração e outras despesas variáveis apresentaram coeficientes diferentes de zero ao nível de 0,01. O coeficiente da variável fluxo de capital fixo foi significativo ao nível de 0,20 de probabilidade e o de despesas com produtos veterinários o foi ao nível de 0,40 de probabilidade.

Os resultados da equação selecionada (Quadro 3) sugerem que cinco recursos estão sendo usados no estágio racional de produção: despesas com pintos de um dia (X_1), gasto com ração (X_2), despesas com mão-de-obra (X_3), despesa com produtos veterinários (X_4) e outras despesas variáveis (X_9). O fator fluxo de capital fixo (X_{10}) está sendo utilizado no estágio irracional (III) de produção, apresentando produtividade marginal negativa.

As elasticidades de produção indicam quanto da variação na produção se deve à variação no uso de cada um dos fatores, mantendo-se os demais constantes. Para uma variação de 10% na inversão em pintos de um dia espera-se uma mudança no valor da produção, no mesmo sentido, em torno de 4%; para uma va-

QUADRO 2 - Equação estimativa de produção de frangos de corte, coeficientes de regressão, erros-padrão, estatística de teste t, coeficientes de determinação múltipla. Município do Rio de Janeiro, 1973

Variável	Coeficiente de regressão (b_i)	Erro-padrão (S_{b_i})	Estatística "t" de Student	Nível de probabilidade
X_1 = Gastos com pintos de um dia, inclusive juros, expressos em cruzeiros.	0,39717	0,09626	4,1258	0,01
X_2 = Despesas com ração, inclusive juros, expressas em cruzeiros.	0,34927	0,09397	3,7526	0,01
X_3 = Despesas com mão-de-obra, inclusive juros, expressas em cruzeiros.	0,03198	0,03418	0,9357	0,40
X_4 = Despesas com produtos veterinários, inclusive juros, expressas em cruzeiros.	0,02060	0,01835	1,1226	0,40
X_9 = Outras despesas variáveis, inclusive juros, expressas em cruzeiros.	0,23777	0,04795	5,0104	0,01
X_{10} = Fluxo de capital fixo, inclusive juros, expresso em cruzeiros.	-0,05216	0,03958	-1,3181	0,20
Somatório de b_i = 0,98				
Constante = 0,379				
Coeficiente de determinação (R^2) = 0,89				

QUADRO 3 - Produtividades médias e marginais dos recursos de produção, avicultura de corte. Município do Rio de Janeiro, 1973

Recurso de produção*	Valor da produtividade média** (VPMex _i)	Coefficiente de regressão (b _i)	Valor da produtividade marginal (VPMax _i)
Inversões em pintos de um dia (X ₁)	7,4362 (0,5705)	0,3972	2,9522
Despesas com ração (X ₂)	1,7491 (0,5641)	0,3493	0,5945
Despesas com mão-de-obra (X ₃)	13,9696 (0,4032)	0,0320	0,446
Despesas com produtos veterinários (X ₄)	111,9001 (0,6241)	0,0206	2,3051
Outras despesas variáveis (X ₉)	46,3188 (0,6030)	0,2378	10,9776
Fluxo de capital fixo (X ₁₀)	8,4656 (0,4783)	-0,0522	-0,4416

* Variáveis expressas em unidades monetárias (cruzeiros).

** Os valores entre parênteses são os respectivos erros-padrão.

riação de 10% nas inversões em ração espera-se uma mudança no valor da produção, no mesmo sentido, em torno de 3,5%; para uma variação de 10% nas inversões em mão-de-obra espera-se uma mudança no valor da produção, no mesmo sentido, em torno de 0,3%; para uma variação de 10% nas inversões em produtos veterinários espera-se uma mudança no valor da produção, no mesmo sentido, em torno de 0,2%. Para uma variação de 10% nas inversões em outras despesas variáveis espera-se uma mudança no valor da produção, no mesmo sentido, de 2,4%. Para uma variação de 10% nas despesas de capital fixo espera-se uma mudança no valor da produção, em sentido contrário, de 0,5%. Isto sugere que uma redução de 10% no capital fixo aumentaria o valor da produção em 0,5%. Para uma variação de 10% em inversões totais espera-se uma mudança no valor da produção, no mesmo sentido, de 9,8%, sugerindo retornos decrescentes à escala.

A existência de sinal negativo de um dos coeficientes impossibilita a determinação da combinação ótima de recursos. Dessa forma, as mudanças no uso dos fatores e a grandeza de tais mudanças são analisadas tomando-se como termo comparativo o custo (preço) de uso do insumo em relação aos respectivos valores das produtividades marginais (VPM_{xi}).

Nesta análise, o preço de cada recurso foi considerado igual a Cr\$ 1,00. Os resultados obtidos sugerem que as despesas com os recursos pintos de um dia, produtos veterinários e «outras despesas variáveis» devem ser aumentadas e as despesas com rações e mão-de-obra devem ser reduzidas, para que haja maior eficiência no uso de cada um deles (Quadro 4). Os investimentos em capital fixo apresentaram valor negativo da produtividade marginal. Seu uso deve ser reduzido.

A equação estimada de custo total de produção de frangos de corte foi a seguinte:

$$CT = 20,462 + \underset{(27,29)}{6,285 Y} + \underset{(1,08)}{6,27 \cdot 10^{-4} Y^2} \quad (IX)$$

$$R^2 = 0,98,$$

onde CT é a estimativa de custo total de produção de frangos de corte, expressa em cruzeiros e Y é o volume anual de produção, expresso em milhares de cabeças. Os valores entre parênteses representam os respectivos valores de «t». O coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,98 indica que noventa e oito por cento da variação total observada em custo total de produção são explicados por variações em volume de produção. O coeficiente de regressão parcial da variável indicadora de volume de produção é estatisticamente diferente de zero ao nível de 0,01 de probabilidade e o coeficiente de regressão parcial da variável indicadora do quadro da produção é estatisticamente diferente de zero ao nível 0,20 de probabilidade.

A equação de custo médio de produção de frangos de corte, derivada equação de custos totais (IX), é a seguinte:

$$CMe = 6,285 + 6,27 \cdot 10^{-4} Y + 20,46 \cdot Y^{-1}, \quad (X)$$

onde CMe é o custo médio de produção, expresso em cruzeiros por mil cabeças. Derivando-se a equação de custo médio e igualando-se a zero, obtém-se o nível de produção que minimiza custo, observadas as condições de segunda ordem. Os resultados sugerem que a escala ótima de produção anual de frangos de corte gira em torno de 180.000 cabeças por empresa, dentro do limite dos dados observados no estudo, compreendido entre 1.320 e 512.720 aves. A amostra sugere que cerca de noventa e seis por cento das empresas produziram menos que 180.000 cabeças por ano.

Os resultados sugerem tanto a ocorrência de economias quanto de deseconomias de escala na produção de frangos de corte no município do Rio de Janeiro.

As elasticidades de demanda dos fatores produtivos (Quadro 5) foram obtidas dos coeficientes de regressão parcial do modelo selecionado (VIII). Os resultados obtidos sugerem que a demanda de capital fixo é preço-inelástica. Os demais recursos apresentaram valores absolutos das elasticidades-preço de demanda maiores que a unidade, indicando que mudanças nos preços desses fatores produzem variações, em sentido contrário, mais que proporcionais nas quantidades procu-

QUADRO 4 - Relação entre valores das produtividades marginais e preços de recursos, avicultura de corte. Município do Rio de Janeiro, 1973

Recurso*	$VPF_{Ma_{x1}}$	Preço do recurso (P_{xi})	Relação $VP_{Ma_{x1}}/P_{xi}$
Inversões em pintos de um dia (X_1)	2,9522	1,00	2,9522
Despesas com ração (X_2)	0,5945	1,00	0,5945
Despesas com mão-de-obra (X_3)	0,4460	1,00	0,4460
Despesas com produtos veterinários (X_4)	2,3051	1,00	2,3051
Outras despesas variáveis (X_9)	10,9776	1,00	10,9776
Fluxo de capital fixo (X_{10})	-0,4412	1,00	-0,4412

* Variáveis expressas em unidades monetárias (cruzeiros).

radas destes insumos.

A equação de custo marginal obtida a partir da derivação de custo total é a seguinte:

$$C_{Ma} = 6,285 + 12,540 \cdot 10^{-4}Y, \quad (XI)$$

onde C_{Ma} é o custo marginal, expresso em cruzeiros por mil cabeças, e Y é a quantidade produzida, expressa em milhares de cabeças.

QUADRO 5 - Elasticidades de demanda de fatores produtivos, avicultura de corte. Município do Rio de Janeiro, 1973

Fator de produção	Elasticidade-preço
X_1 = pintos de um dia	-1,65
X_2 = rações	-1,53
X_3 = mão-de-obra	-1,03
X_4 = produtos veterinários	-1,02
X_9 = outras despesas variáveis	-1,31
X_{10} = capital fixo	-0,95

O preço médio recebido pelos produtores de frangos, em 1973, foi da ordem de Cr\$ 6,65 por cabeça.

A equação de oferta microestática de frangos de corte é obtida igualando-se preço à equação XI:

$$P = 6,285 + 12,540 \cdot 10^{-4}Y \quad (XII)$$

e invertendo os termos de XII

$$Y = \frac{P - 6,285}{12,540 \cdot 10^{-4}} \quad (XIII)$$

As elasticidades-preço da oferta para cada nível de P e de Y são obtidas por:

$$E_P^S = \frac{P}{2(12,540 \cdot 10^{-4}) Y} \quad (XIV)$$

O Quadro 6 apresenta as estimativas da produção da firma típica e da indústria como um todo, para cada um dos níveis de preço considerados. Verifica-se também que as elasticidades-preço da oferta de frangos de corte variam inversamente aos níveis de preço do produto. Nas médias de preço (Cr\$ 7,00) e quantidade por empresa oferecida (570 mil cabeças), a oferta do produto é preço-elástica ($E_P = 9,8$). Nota-se que essas elasticidades-preço de oferta são de curto prazo e expressam o grau de resposta dentro de um único período produtivo.

4. RESUMO

A avicultura de corte é a atividade agropecuária mais importante do município do Rio de Janeiro. Sua importância econômica está relacionada com o abastecimento alimentar da área do Grande Rio e com a renda do setor rural do município.

QUADRO 6 - Estimativas de elasticidade-preço de oferta de produto, avicultura de corte. Município do Rio de Janeiro, 1973

Preço do produto (Cr\$/cabeça)	Quantidade ofertada por empresa (10 ³ cabeças)	Quantidade ofertada no município (10 ⁶ cabeças)	Elasticidade-preço (E _p)
6,60	252	26,460	10,443
6,55	212	22,260	12,312
6,50	172	18,060	15,081
6,45	132	13,860	19,486
6,40	92	9,660	27,706

O objetivo geral do presente trabalho foi analisar a utilização de recursos produtivos selecionados na produção de frangos de corte. Especificamente, teve-se em vista: a) estimar relações entre diferentes níveis de uso de insumo e de produto obtido; b) determinar as melhores combinações de recursos produtivos; c) determinar a escala ótima econômica de produção; d) derivar elasticidades de demanda dos fatores e de oferta de produto.

Utilizou-se como modelo geral uma função de produção do tipo Cobb-Douglas. Os resultados mostraram que as inversões em pintos de um dia, produtos veterinários e «outras despesas variáveis» estão sendo usadas em níveis racionais, embora seja recomendável aumentar seu uso até o ponto em que o valor do produto marginal se iguale ao preço do insumo respectivo. Os investimentos em fatores fixos estão sendo usados em níveis irracionais e devem ser reduzidos. Ração e mão-de-obra estão em estágio racional de utilização, mas devem ser reduzidas até o ponto em que o valor do produto marginal se iguale ao preço do insumo respectivo. As características do modelo estimado não permitiram o cálculo da combinação ótima dos recursos.

As análises de custo médio e custo marginal indicaram que noventa e seis por cento das empresas produtoras de frangos de corte devem aumentar o volume de produção a fim de reduzir custos médios unitários. A escala que minimiza custo médio de produção é da ordem de 180.000 cabeças por ano.

Os resultados mostraram que os fatores pinto de um dia, rações e «outras despesas variáveis» são altamente sensíveis a variações em preços destes insumos. A demanda dos fatores mão-de-obra, produtos veterinários e capital fixo apresentou-se inelástica em relação ao preço do insumo respectivo.

Os resultados da análise da elasticidade-preço de oferta de frangos de corte sugerem que os produtores do município do Rio de Janeiro são bastante sensíveis às variações em preço do produto. Nas médias observadas de preço e produção, a elasticidade-preço da oferta deste produto é igual a 9,8.

5. SUMMARY

Broiler production is the most important farm activity in the county of Rio de Janeiro. Its economic relevance is strongly related to both local food supply and farm income.

The general objective of this research was to analyze the use and allocation of productive resources in broiler production. More specifically, the authors intended: a) to estimate input/output relationships for broiler production; b) to determine best combinations of productive resources; c) to determine a cost minimizing scale for broiler enterprises; and d) to derive price elasticities of input demand and output supply.

A Cobb-Douglas production function was fitted by least squares to output and input data collected from a sample of 73 farms. A quadratic total cost function was also fitted by least squares. Input demand and output supply functions were derived from these cost and production functions.

The results indicated that a) baby chicks, veterinary products and «general expenses» were being used at rational levels; b) fixed costs were being used at an irrational level and need to be reduced; c) feed and labor were also being used at rational levels; d) it was not possible to determine the best allocation of production resources; e) the optimum scale of production is about 180,000 broiler units; f) price elasticity of input demand ranges from $E_p = -0,95$ to $E_p = -1,65$; g) output short run output supply is high by price elastic, with E_p ranging from 10 to 28.

6. LITERATURA CITADA

1. BRANDT, S.A. Custo de produção de frangos no Distrito Federal. *Seiva*, 5(54): 27-34. 1953.
2. GUANABARA. Secretaria de Abastecimento e Agricultura. Divisão de Economia Rural. *Ensaio do censo avícola do Estado da Guanabara, 1970*. Rio de Janeiro, 1972. 168 p.
3. HENDERSON, J.M. & QUANDT, R.E. La teoría de la empresa. In: ————. *Teoría microeconómica*. 2 ed. rev. y aum. Barcelona, Ariel, 1972. p. 59-117.

4. RIBEIRO, R.P. *Produtividade dos fatores de produção na avicultura de postura, Manaus, Estado do Amazonas, 1972*. Viçosa, U.F.V., 1973. 126 p. (Tese M.S.).
5. ZAKUR, A. *Produtividade, oferta de produto e demanda de fatores na avicultura de corte do Rio de Janeiro*. Viçosa, U.F.V., 1974. 80 p. (Tese M.S.).