

FORMAÇÃO DOS PREÇOS DE FERTILIZANTES NO MERCADO BRASILEIRO, ANTES E DEPOIS DA ABERTURA COMERCIAL

Tatiana Regal Dutra Diesel¹

José Maria Alves da Silva²

Walter Rogério Diesel³

RESUMO - O objetivo deste estudo é identificar, empiricamente, fatores representativos da formação dos preços brasileiros de fertilizantes. Para isso, ajustou-se um modelo econométrico à série de preços médios reais de fertilizantes, pagos a vista pelo agricultor, na região Centro-Sul do País, salário mínimo, preço real da matéria-prima nacional, preço real máximo do fertilizante no mercado americano, taxa de juros e demanda, no período de janeiro de 1989 a dezembro de 1993. Os resultados mostraram que a dinâmica dos preços dos fertilizantes no mercado brasileiro, antes da abertura comercial, sofria influência, sobretudo, dos custos das matérias-primas e do preço do fertilizante no mercado externo. A abertura de mercado e conseqüentemente, a maior participação das indústrias internacionais no mercado doméstico, induziu o setor nacional de fertilizantes a um processo de revisão e reestruturação.

Termos de Indexação: Preços de fertilizantes, modelo econométrico e competitividade industrial.

THE FERTILIZER PRICE FORMATION IN THE BRAZILIAN MARKET, BEFORE AND AFTER THE COMMERCIAL OPENING

ABSTRACT - The objective of this study is to identify empirically responsible factors of brazilian fertilizers prices. For that, it was adjusted an econometric model to a series of real medium prices of fertilizer pays in cash by farmer in Center-South Region of this country, minimum salary, real price of national raw material, maximum real price of fertilizer in american market, interest rate and demand, in the period from january of 1989 to december of 1993. The results have showed that price dynamics of fertilizers brazilian's market, before

¹ Mestre em Economia Rural. DER/UFV. 36571-000. Viçosa - MG

² Professor Adjunto do Departamento de Economia Rural. DER/UFV. 36571-000. Viçosa - MG

³ Mestrando em Economia Rural. DER/UFV. 36571-000. Viçosa - MG

commercial opening were influenced by raw material costs and fertilizer price in the external market. The commercial opening and the high participation of international industries on domestic market, has induced the national sector of fertilizer to a process of revision and restructuration.

Index terms: *Fertilizers prices, econometric model and industrial competitiveness.*

INTRODUÇÃO

Na agricultura moderna, o custo da adubação constitui parcela significativa do custo total da produção agrícola. Por conseguinte, os preços dos fertilizantes são, direta e indiretamente, importantes determinantes da renda líquida da atividade agrícola, de um lado, e dos preços dos alimentos e matérias-primas de origem vegetal, de outro.

Para se ter uma idéia dessa importância, dados retirados do Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes, para o período de 1983 a 1993, indicam que os custos de adubação, como percentagem da receita, têm variado, em média, entre 10 e 25%, para as culturas do milho, trigo, cana, soja, arroz e algodão.

Desde o final da década passada, a indústria nacional tem sido submetida à maior exposição à concorrência externa, em decorrência da adesão do governo brasileiro às doutrinas neoliberais favoráveis às políticas de abertura comercial. Como reflexo disso, para o setor de fertilizantes, verificou-se significativa tendência ao crescimento da participação estrangeira no abastecimento do mercado doméstico, conforme indicam os dados da Tabela 1.

Tabela 1 - Produção, importação e consumo de fertilizantes no Brasil, expresso em 1.000 toneladas, no período de 1989 a 1993

Ano	Produção (A)	Importação (B)	Consumo Aparente (C = A + B)	Parcela da Importação s/ o Consumo Aparente (B / C)
1989	5.614	2.474	08.088	30,59
1990	5.393	2.930	08.323	35,20
1991	5.592	3.294	08.886	37,07
1992	5.545	3.688	09.233	39,94
1993	6.463	4.942	11.405	43,33

Fonte: Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes (1990 a 1994).

Antes da abertura de mercado, os preços reais de fertilizantes apresentavam ligeira tendência decrescente e acentuada flutuação sazonal. Porém, é somente quando a política de abertura comercial se consolida, com a efetivação das medidas de redução do protecionismo tarifário, ocorridas entre o final de 1990 e início de 1991, que se observa uma nítida queda do patamar desses preços, acentuando-se sua tendência declinante. Além disso, verifica-se significativa diminuição da flutuação em torno da tendência, indicativo de um padrão mais estável de preços relativamente ao período anterior, conforme indicado na Figura 1.

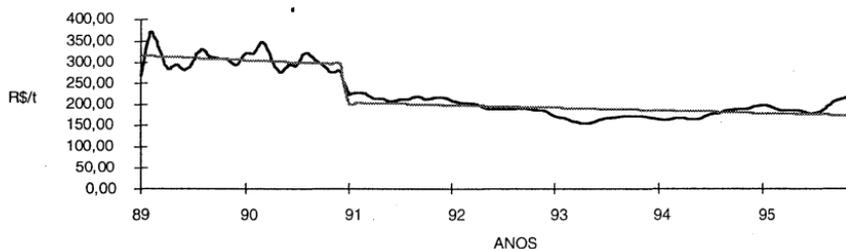


Figura 1 - Flutuação do preço médio dos fertilizantes no Brasil, de 1989 a 1995.

Durante a safra agrícola de 1988/89, a despeito do crescimento verificado tanto na produção agrícola de exportação quanto na de consumo doméstico, em cerca de 8% e 1%, respectivamente, a produção nacional de fertilizantes e o volume importado caíram cerca de 8% e 22%, no mesmo período, respectivamente. Dados do Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes indicam que essa queda no consumo foi principalmente devida à redução dos estoques dos agricultores, provavelmente em razão das restrições creditícias que passaram a vigorar com mais intensidade nesse período. Segundo a mesma fonte, no ano agrícola de 1989/90, o consumo efetivo de fertilizantes diminuiu cerca de 8% em relação ao período anterior, em razão, basicamente, da retração da produção agrícola, que registrou queda de 4%, no caso dos exportáveis, e de 18%, no caso dos produtos de consumo doméstico.

Apesar de significativa, a retração da demanda enfrentada pela indústria, no período 1989/91, não parece ter provocado grandes impactos sobre os preços, haja vista que o comportamento destes apresentou tendência declinante, porém de forma pouco significativa até o final de 1990. A significativa queda do patamar dos preços, a partir de 1991, indica, entretanto, que a abertura comercial da

economia brasileira afetou, decisivamente, o processo de formação de preços no mercado doméstico. De fato, a maior exposição à competição externa parece ter forçado a reestruturação da indústria nacional, diminuindo seu poder de mercado e, em consequência, a capacidade de influenciar os níveis de preços.

Nesse sentido, este estudo objetiva identificar, empiricamente, fatores os representativos do processo de formação do preço dos fertilizantes, com ênfase no final da década de 80 e início dos anos 90⁴, bem como testar a significância das modificações ocorridas nesse processo, antes e depois da abertura comercial.

O trabalho está organizado em mais quatro itens, além desta introdução. O primeiro item aborda a metodologia empregada, analisando os modelos conceitual e empírico. No segundo faz-se uma descrição das variáveis utilizadas e suas respectivas fontes. O terceiro analisa os resultados alcançados. Finalmente, no último item, apresentam-se as principais conclusões.

METODOLOGIA

Modelo Conceitual

Mesmo sendo o setor nacional de fertilizantes composto por elevado número de firmas, pequeno número delas tem participação expressiva no mercado (Xavier, 1990). A participação das quatro e das oito maiores firmas na importação de matérias-primas, que é um bom indicador do grau de concentração da indústria, variou de 28,78 a 37,26% e de 48,44 a 58,54%, no período de 1987 a 1993, respectivamente⁵. Na classificação de Bain (1968), esses dados caracterizam a indústria como um oligopólio de baixo grau.

Entretanto, o setor tem características estruturais que podem favorecer a vigência de um regime de liderança de preços, ou seja, um regime no qual uma ou pequeno número de firmas, a(s) líder(es) define(m) o nível de preços a serem praticados na indústria, em função de suas próprias metas econômicas, enquanto as demais firmas, as seguidoras, produzem a quantidade que puderem vender lucrativamente pelos preços determinados (Kalecki, 1971; Ferguson, 1990).

A principal característica estrutural eventualmente determinante de um regime de liderança de preços, na indústria brasileira de fertilizantes, tem a ver com o fato de que, embora exista um número relativamente grande de produtores de misturas NPK, a produção de matérias-primas básicas e alguns tipos de

⁴ A disponibilidade dos dados foi decisiva na delimitação do período em análise

⁵ Informações mais detalhadas podem ser encontradas em Diesel (1996)

fertilizantes simples, como, por exemplo, os fosfatados, é exclusiva de um número muito pequeno de grandes empresas.

Para identificar os fatores atuantes na formação dos preços industriais, é interessante decompor suas parcelas competitivas, conforme indicado na equação (1):

$$P = Cd + Ci + L, \quad (1)$$

em que Cd, Ci e L designam, respectivamente, custo direto, custo indireto e lucro.

A existência de certo grau de monopólio⁶ pressupõe que os preços sejam determinados mediante aplicação de uma margem (m) sobre os custos diretos, suficiente para cobrir os custos indiretos e formar o lucro objetivado⁷, tal que:

$$m \cdot Cd = Ci + L. \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1), obtém-se:

$$P = (1 + m) \cdot Cd. \quad (3)$$

Decompondo os custos diretos em custos com mão-de-obra (W) e com matéria-prima (Q), segue-se que:

$$P = X \cdot (W + Q), \quad (4)$$

em que $X = (1 + m)$ denota o “markup”.

A partir da diferenciação total da equação⁸ (4), pode-se deduzir que:

$$P = X + \alpha \cdot W + \beta \cdot Q, \quad (5)$$

em que α e β designam as parcelas relativas dos custos com mão-de-obra e com matéria-prima no custo total, enquanto que o ponto sobre as variáveis indica que elas são taxas de crescimento.

Admitindo-se que a tendência de curto prazo do “markup” sujeita-se à influência da demanda, enquanto, no longo prazo, sujeita-se aos fatores determinantes do grau de monopólio, entre os quais há maior ou menor possibilidade do mercado interno ser abastecido via importações, pode-se postular que

$$X_t = \varphi + \delta \cdot L_t + \mu \cdot D_{t-1}, \quad (6)$$

⁶ O termo grau do monopólio é sinônimo de poder de mercado.

⁷ Segundo Hall e Hitch (1939), esse procedimento refere-se ao ‘princípio do custo pelo’.

⁸ Ver Diesel (1996)

em que φ é uma constante; L é o índice de preço dos produtos importáveis; e D é uma variável representativa do comportamento da demanda defasada um período.

Por fim, substituindo a equação (6) em (5) e considerando que parte da produção de matérias-primas é nacional (Q_n) e parte é importada (Q_m), e admitindo ser γ a parcela do custo total que corresponde o custo da matéria-prima importada, obtém-se:

$$P_t = \varphi + \alpha \cdot W_t + \beta' \cdot (1 - \gamma) \cdot Q_{m,t} + \beta \cdot \gamma \cdot Q_{n,t} + \delta \cdot L_t + \mu \cdot D_{t-1} \quad (7)$$

Até aqui, a identificação do modelo segue estritamente a abordagem de Considera (1981), para a indústria de transformação em geral. Adicionalmente, como está indicado no modelo econométrico, incluem-se o salário e a taxa de juros, esta como variável teoricamente representativa do custo de manutenção de estoques, levando-se em consideração que estes custos sejam importantes no caso da indústria de fertilizantes, em razão da elevada sazonalidade da demanda que é típica neste setor. Além disso, incluiu-se a variável preço externo, tendo em vista o objetivo de avaliar a influência do mercado internacional na formação dos preços domésticos, antes e depois da abertura comercial.

Modelo Econométrico

As considerações teóricas anteriores conduziram ao seguinte modelo econométrico tentativo:

$$P_{n,t} = \beta_0 + \beta_1 SI_t + \beta_2 Cn_t + \beta_3 Pi_{t-1} + \beta_4 Tj_t + \beta_5 Dm_t + \beta_6 Dy + \beta_7 Z_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

no qual se utiliza a hipótese de que a dinâmica de P_n , correspondendo à variável dependente preço médio do fertilizante no mercado nacional, seja explicada pelas variáveis independentes: salário mínimo (SI); custo médio da matéria-prima nacional (Cn); preço máximo do fertilizante no mercado internacional (Pi); taxa de juros (Tj) e demanda de fertilizantes (Dm). ε designa o erro aleatório com média zero e variância constante. A variável preço externo (Pi) foi defasado em um período mensal, uma vez que a reação do preço nacional às variações nos preços internacionais não é, obviamente, instantânea.

Com o propósito de captar o efeito que a abertura comercial exerceu sobre a indústria nacional de fertilizantes, aplicou-se uma variável *dummy* (Dy) à variável Pi , para definir uma variável artificial Z , tal que:

$$Z_t = Pi_{t-1} \cdot Dy \quad (9)$$

na equação (9), $Dy = 0$ indica menor influência dos preços internacionais nos preços nacionais, e $Dy = 1$ indica que esta influência aumenta significativamente. Assim, antes da abertura de mercado, estipulou-se $Dy = 0$ e, após, $Dy = 1$.

Fonte dos dados e descrição das variáveis

A análise empírica cobriu o período de janeiro de 1989 a dezembro de 1993, utilizando-se da série de dados mensais obtidas junto às seguintes instituições: ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas; FGV - Fundação Getúlio Vargas, e FNP - Consultoria & Comércio.

Os valores equivalentes ao preço médio dos fertilizantes são expressos em US\$/t, FOB-fábrica, pagos a vista pelo agricultor na Região Centro-Sul do País, correspondendo ao fertilizante empregado nas culturas de consumo doméstico: arroz, feijão, batata, milho e trigo, e nos produtos exportáveis: algodão, café, cana, citrus e soja. Foram obtidos em seis empresas do setor, cuja participação no mercado é da ordem de 40%.

O salário mínimo foi expresso em US\$ oficial.

Quanto ao custo da matéria-prima nacional, expresso em US\$/t, FOB-fábrica, a granel e sem ICMS, utilizou-se como *proxy* o preço médio do ácido sulfúrico adotado pelas indústrias Ultrafertil (SP), Copebrás (SP) e ICC (SC), visto que cerca de 75% do volume total de ácido sulfúrico produzido no Brasil destina-se à fabricação de fertilizantes, e 70% desse percentual é utilizado principalmente na produção de ácido fosfórico para os fertilizantes simples: MAP (Fosfato Monoamônio), DAP (Fosfato Diamônio) e TSP (Termofosfato), enquanto os 30% restantes são destinados à produção de Superfosfato Simples, Sulfato de Amônio e Fosfato Parcialmente Acidulado, segundo Virgiliis et al. (1984).

A influência do mercado externo no processo de formação e na dinâmica dos preços nacionais de fertilizantes foi representada pela *proxy* preço máximo do Fosfato Diamônio (DAP) no mercado americano, expresso em US\$ FOB/t. Tal escolha se baseou no fato de que a série de preços desse fertilizante foi a que melhor representou as repercussões da abertura comercial, além de que a matéria-prima utilizada possui significativa participação em sua produção.

Os custos com manutenção dos estoques de fertilizantes foram representados pelas taxas de juros BTN (Bônus do Tesouro Nacional), de 1989 a 1990, e pela TR (Taxa de Referência Financeira), a partir de 1991.

A demanda expressa em toneladas representou o volume total de fertilizantes entregue ao consumidor final no Brasil.

A variável *dummy* assumiu valor zero designando o mercado fechado e valor um para o mercado aberto.

Todos os dados expressos em dólares foram deflacionados pelo Consumer Price Index - EUA, sendo posteriormente atualizados para dezembro de 1995 e convertidos em moeda nacional (R\$), com o auxílio da cotação oficial do dólar, conforme indicado no Apêndice.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo foi estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com correção para heterocedasticidade por meio da Consistent Covariance Matrix, opção disponível no “software” SHAZAM (White, 1993).

Os resultados do ajustamento econométrico estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Estimativas da formação do preço dos fertilizantes no mercado nacional, no período de janeiro/89 a dezembro/93

Variáveis	Coeficientes Estimados							
	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
CONSTANTE	2,7594 (2,905)*							
Sl		0,0258 (0,707)***						
Cm			0,2067 (3,249)*					
Pi				0,1624 (1,377)**				
Tj					0,0150 (2,446)*			
Dm						0,0290 (1,568)**		
Z							0,3876 (2,730)*	
Dy								-2,1311 (-3,077)*
R ² = 0,9399		D. W. = 1,6779						

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: O valor entre parênteses indica a estatística “t”, que se assume significativa a 1% (*) e 10 (**), e não estatisticamente significativa (***). R² é o coeficiente de determinação; D. W. é a estatística de Durbin-Watson.

Conclui-se, a partir dos resultados apresentados, que:

- a) os coeficientes estimados apresentaram sinais coerentes ao teoricamente esperado e significância estatística satisfatória, com exceção da variável salário mínimo;
- b) a regressão estimada apresenta um poder de explicação de 93,99%, e não é espúria, segundo critério de Gujarati (1995)⁹;
- c) em face da não-significância estatística da variável salário mínimo, optou-se por utilizar outra variável representativa em seu lugar, no caso, o salário da indústria química. Entretanto, tal substituição nada acarretou ao poder explicativo do modelo. Uma possível explicação para isso é que a indústria de fertilizantes é caracteristicamente de capital intensivo, predominando o emprego de mão-de-obra especializada (Considera, 1975);
- d) o custo da matéria-prima nacional, a taxa de juros e a demanda apresentaram participação na dinâmica do preços industriais em cerca de 21; 1,5 e 3%, respectivamente;
- e) a relação positiva entre preço dos fertilizantes e variável representativa das condições de demanda indica que o processo de formação do preço no mercado nacional é sensível ao comportamento da demanda interna. Entretanto, isso pode estar refletindo a conduta das firmas. De fato, conforme constatado em Diesel (1996), cerca de 67% das entregas de fertilizantes são realizadas no segundo semestre a cada ano, induzindo as firmas a oferecerem vantagens no primeiro semestre, tais como menores taxas de juros e, ou, frete, de forma a atrair o consumidor;
- f) considerando a influência do preço internacional separadamente nas situações de mercado fechado e aberto, verifica-se que, no primeiro momento, sua participação correspondeu a 16,24%, enquanto no segundo momento, foi de 38,76%. Constata-se, também, que a defasagem de um período é significativa; indicando que variações no preço externo ocorridas no mês “t” são transmitidas aos preços no mercado interno no mês seguinte;
- g) a variável *dummy* apresentou o maior nível de significância dentre todas, indicando que a abertura de mercado contribui decisivamente para a queda dos preços nacionais, os quais se aproximaram mais do padrão internacional;

⁹ Baseado na comparação entre R^2 e a estatística Durbin-Watson

h) finalmente, vale mencionar que, na tentativa de representar o custo de transporte, utilizaram-se o frete pago pelo agricultor paulista e o preço dos combustíveis no País. Diante da não-disponibilidade da primeira variável de toda a série de dados referente ao período em análise, optou-se por adotar a segunda variável, a qual apresentou sinal incoerente com a teoria econômica, além de problemas de multicolinearidade quanto incluída com a tendência. Essa variável, por sua vez, preço nacional dos combustíveis, confirmou o baixo nível tecnológico empregado no setor brasileiro de fertilizantes, diante da insignificância do seu coeficiente. Dessa forma, tornou-se inviável a utilização destas duas variáveis no modelo econométrico.

CONCLUSÕES

Este estudo indica que o custo da matéria-prima e o preço externo do fertilizante têm sido variáveis decisivas no processo de formação e na dinâmica dos preços brasileiros, antes e depois da abertura comercial, porém, no período posterior, o preço externo apresentou importante participação nos custos domésticos.

As condições de demanda e a taxa de juros, que são variáveis teoricamente relevantes, foram também empiricamente significativas. Entretanto, os resultados dos coeficientes estimados indicam que as respostas dos preços à modificação nessas variáveis são pequenas. Não obstante, no que se refere à taxa de juros, deve-se levar em conta que ela influencia os preços finais, direta e também indiretamente, a partir do seu efeito sobre o custo de armazenagem de matéria-prima. Em razão disso, estima-se que sua importância na formação do preço seja maior do que a apurada neste estudo.

Tal fato provocaria um efeito em cadeia, cuja maior eficiência na produção das matérias-primas impulsionaria a indústria nacional de fertilizantes a alcançar maiores níveis de competitividade, beneficiando, assim, o setor agrícola, de forma a alcançar maiores ganhos de produtividade e, conseqüentemente, maior eficiência econômica, mediante preços menores de fertilizantes.

Isso indica que a queda dos preços foi, provavelmente, resultante da redução do "markup" médio praticado pela indústria, refletido pela redução do poder de mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1989. São Paulo: ANDA, 1990.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1990. São Paulo: ANDA, 1991.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1991. São Paulo: ANDA, 1992.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1992. São Paulo: ANDA, 1993.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1993. São Paulo: ANDA, 1994.
- CONSIDERA, C.M. *Estrutura de mercado e formação de preços na indústria brasileira - 1969/1974*. Brasília, DF: UnB, 1975. 105p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de Brasília, 1975.
- CONSIDERA, C.M. Preços, *mark up* e distribuição funcional da renda na indústria de transformação: dinâmica de longo e curto prazo - 1959/80. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v.11, n. 3, p. 637-702, dez. 1981.
- DIESEL, T. R. D. *Aspectos estruturais e organizacionais da indústria brasileira de fertilizantes*. Viçosa, MG: UFV, 1996. 79p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- FERGUSON, C. E. *Teoria microeconômica*. 14. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1990. 624p.
- GUJARATI, D.N. *Basic econometrics*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1995. 838p.
- HALL, R. L., HITCH, C. J. Price theory and business behaviour. *Oxford Economic Papers*, Oxford, v. 1, n. 2, p. 107-138, maio. 1939.

KALECKI, M. *Costs and prices*. In: SELECTED ESSAYS ON THE DYNAMICS OF THE CAPITALIST ECONOMY. Cambridge: Cambridge University, 1971. p. 43-61.

VIRGILIIS, E.A.S., PONCHIO, C.O. Fontes de enxofre e micronutrientes para a agricultura. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, DF: EMBRAPA, ANDA, POTAFOS, 1984. p. 123-135.

WHITE, K.J., HAUN, S.A., WHISTLER, D. et al. *SHAZAM: econometrics computer program: user's reference manual - version 7.0*. Canadá: McGraw-Hill, 1993. 483p.

XAVIER, C. *Complexo agroindustrial: o "Agribusiness" brasileiro*. São Paulo: Bentivegna, 1990. 238p.

APÊNDICE

As seguintes séries de dados deflacionados e atualizados para dezembro de 1995 que foram utilizadas neste estudo: PFN (preço médio do fertilizante no mercado nacional), SL (salário mínimo), CM-PN (custo médio da matéria-prima nacional), PFI (preço máximo do fertilizante no mercado internacional defasado mensalmente), TJ (taxa de juros), DEM (demanda) e D (variável "dummy").

Mês/Ano	PFN (R\$/t)	SL (R\$)	CM-PN (R\$/t)	PFI (R\$/t)	TJ (%)	DEM (t)	D
Jan./89	269,10	74,07	96,87	245,24	28,79	337.986	0
Fev.	370,85	78,03	87,92	241,79	70,28	304.113	0
Mar.	337,85	77,58	87,42	240,40	3,60	690.468	0
Abr.	285,55	76,32	85,64	227,98	6,09	739.519	0
Mai.	295,23	88,76	77,96	214,70	7,31	762.830	0
Jun.	280,71	107,15	77,78	210,59	9,94	615.962	0
Jul.	301,28	93,62	69,23	195,76	24,83	665.287	0
Ago.	331,50	92,68	76,27	210,94	28,77	974.838	0
Set.	313,80	90,63	78,40	220,95	29,33	779.209	0
Out.	308,67	100,52	74,48	221,08	35,95	1.101.747	0
Nov.	308,78	105,17	71,95	181,63	37,62	1.101.421	0
Dez.	293,16	101,44	107,16	174,28	41,42	685.469	0
Jan./90	321,62	105,17	122,38	172,50	53,55	373.801	0
Fev.	321,04	98,28	141,53	171,69	56,11	321.856	0
Mar.	346,76	111,09	109,61	173,07	72,78	353.123	0
Abr.	307,89	88,21	89,86	193,53	41,28	382.735	0

Mês/Ano	PFN (R\$/t)	SL (R\$)	CM-PN (R\$/t)	PFI (R\$/t)	TJ (%)	DEM (t)	D
Mai.	276,49	80,82	82,75	193,08	0,01	636.112	0
Jun.	292,11	77,16	86,88	195,47	5,38	607.320	0
Jul.	293,21	83,69	87,68	199,28	9,61	620.980	0
Ago.	321,51	81,84	92,52	201,98	10,79	919.471	0
Set.	307,01	89,46	94,00	195,82	10,58	1.061.017	0
Out.	292,72	74,88	84,53	205,77	12,85	1.399.512	0
Nov.	275,87	74,89	83,23	211,97	13,71	1.072.905	0
Dez.	278,47	63,41	86,56	201,98	16,64	473.642	0
Jan./91	225,18	70,43	77,28	200,93	19,39	365.765	1
Fev.	227,01	78,62	71,34	200,84	7,00	302.016	1
Mar.	223,70	80,61	67,69	203,08	8,50	411.058	1
Abr.	213,09	73,17	61,92	198,78	8,93	486.090	1
Mai.	211,99	67,25	63,81	194,67	8,99	640.992	1
Jun.	206,07	61,40	62,50	189,65	9,40	598.862	1
Jul.	209,30	55,80	67,05	200,08	10,05	682.282	1
Ago.	210,97	49,35	69,12	200,87	11,95	963.590	1
Set.	217,74	105,33	65,18	186,84	16,78	1.095.017	1
Out.	210,78	77,65	56,32	187,37	19,77	1.389.079	1
Nov.	215,21	61,03	61,60	183,72	30,52	1.013.418	1
Dez.	214,03	47,68	73,22	166,90	28,42	544.799	1
Jan./92	207,14	89,64	75,90	171,05	25,48	397.444	1
Fev.	204,36	69,09	74,46	178,70	25,61	425.216	1
Mar.	200,48	55,90	70,05	170,89	24,27	500.421	1
Abr.	198,70	46,95	73,55	162,03	21,08	491.041	1
Mai.	188,89	93,47	67,30	163,45	19,81	508.629	1
Jun.	187,34	78,23	65,35	160,70	21,05	646.349	1
Jul.	186,91	63,89	61,69	152,11	23,69	865.538	1
Ago.	187,82	52,33	60,59	147,75	23,22	972.088	1
Set.	189,83	96,24	59,57	146,79	25,38	1.226.769	1
Out.	188,14	76,32	59,02	142,27	25,07	1.466.813	1
Nov.	185,25	60,76	58,89	144,07	23,29	1.121.987	1
Dez.	183,79	49,43	58,60	143,36	23,95	655.168	1
Jan./93	171,10	92,77	60,48	143,90	26,76	443.419	1
Fev.	165,74	72,79	57,19	134,14	26,40	432.141	1
Mar.	160,45	78,84	52,85	125,38	25,81	589.905	1
Abr.	155,05	61,53	52,74	115,81	28,22	580.819	1
Mai.	155,34	92,09	53,70	121,85	28,68	701.192	1
Jun.	162,74	70,81	50,53	127,87	30,08	827.067	1
Jul.	166,22	76,22	47,43	122,71	30,37	1.062.682	1
Ago.	169,65	68,73	45,22	127,42	33,34	1.262.606	1
Set.	171,52	88,59	46,15	131,26	34,62	1.433.703	1
Out.	170,85	81,08	45,89	140,74	36,53	1.477.193	1
Nov.	171,84	74,33	45,83	150,73	36,16	1.129.062	1
Dez.	168,22	68,39	45,83	162,95	36,80	601.545	1

**RENTABILIDADE, EM CONDIÇÕES DE INCERTEZA,
NA PRODUÇÃO AVÍCOLA SOB CONTRATOS DE INTEGRAÇÃO
VERTICAL EM MINAS GERAIS**

Maria da Piedade Araújo¹

Pedro Valentim Marques²

RESUMO - Nesta pesquisa, procurou-se analisar a rentabilidade do investimento feito pelo produtor de frango integrado sob diferentes contratos, levando-se em consideração as diferentes fórmulas de remuneração. Foram analisados quatro contratos, utilizando-se como variáveis sujeitas à incerteza todas os coeficientes técnicos utilizados nas fórmulas de remuneração, tais como taxa de mortalidade, conversão alimentar, ganho de peso diário e idade de abate. Para a análise de rentabilidade, foi utilizada a taxa interna de retorno e, para a incorporação da análise de incerteza, foi empregada a técnica de simulação de Monte Carlo. Os resultados da simulação mostraram que mesmo sob condições de incerteza, em maior ou menor grau, os contratos garantem aos produtores uma atratividade para o capital investido. De maneira geral, os resultados revelaram que a viabilidade do investimento, independente do contrato e da fórmula de remuneração a que estão submetidos os produtores integrados, está intimamente relacionada com o valor que será conseguido pela venda da cama de frango.

Termos de indexação: Integração vertical, contratos, simulação de Monte Carlo.

**PROFITABILITY IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY,
OF POULTRY PRODUCTION UNDER VERTICAL INTEGRATION
CONTRACTS IN MINAS GERAIS**

ABSTRACT - *The purpose of this study was to analyze the profitability of the investment made by poultry producers under different types of contracts, taking*

¹ Economista, Mestre em Economia Aplicada pelo Departamento de Economia e Sociologia Rural (DESR) da ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13400 Piracicaba, SP. Pesquisa financeira com recursos da FAPESP. Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora, apresenta à ESALQ/USP em novembro de 1996.

² Professor Associado do DESR da ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba, SP. E.mail:pvmarque@carpa.ciagri.usp.br

into account different forms of payment. Four types of contracts were analyzed. The analysis used mortality rate, feed conversion, daily weight increase and age to slaughter, as the variables subject to risk. Internal rate of return estimation was used for profitability analysis and the Monte Carlo simulation technic was used to analyze risk. Results of the simulation showed that, even under conditions of uncertainty, in small or low great degree, contracts assure to the producers some level of attractiveness to the invested capital. In general way, results indicated the viability of investment does not depend on the kind of contract and formula of remuneration under which the integrated producers work, but instead are highly related to the value that will be earned with the sale of the layers.

Index terms - Vertical integration, contracts, Monte Carlo Simulation.

INTRODUÇÃO

A avicultura de corte no Brasil, em razão do crescente avanço tecnológico, tem apresentado um dos maiores aumentos de produção e produtividade dentro do setor agropecuário, colocando a avicultura brasileira entre as mais desenvolvidas do mundo. Um dos principais fatores responsáveis por esse desempenho foi a rápida absorção dos avanços tecnológicos alcançados por países de avicultura desenvolvida, por meio da importação de linhagens de alta produtividade que, aliada a um manejo eficiente, permitiu melhor conversão alimentar e maior ganho de peso diário, diminuindo, de forma significativa, o tempo de engorda das aves (Zirlis et al., 1990).

O avanço tecnológico na produção avícola foi acompanhado por uma reestruturação do sistema produtivo, que, entre outras mudanças proporcionadas ao meio rural, alterou a forma de produção, integrando-a, verticalmente, por meio de contratos. Nesse sentido, esta pesquisa procurou analisar a rentabilidade econômica de diferentes contratos de integração, sob as condições de incerteza a que estão submetidos os produtores integrados.

A produção avícola coordenada contratualmente disseminou-se, prontamente, a partir de 1960, no Estado de Santa Catarina, onde não havia uma avicultura moderna em bases comerciais, como havia em São Paulo e Minas Gerais. A produção avícola mineira, diferentemente da dos Estados do Sul e até mesmo

de São Paulo, que, no final da década de 70, já havia esboçado o movimento de integrar a produção das granjas aos abatedouros, desenvolveu-se no sistema de produção independente, com grande participação de pequenos produtores avícolas.

A crise vivenciada pelo setor avícola, no início dos anos 80, levantou a questão de readaptação da estrutura de produção em Minas Gerais, que poderia caminhar para as duas vertentes ao mesmo tempo: tanto o fortalecimento da verticalização como a implantação da integração vertical sob contratos ou coordenação contratual. O sistema de produção sob coordenação contratual foi amplamente incentivado pela EMATER/MG, como solução para os pequenos produtores, tendo-se, no final de 1980, ocorrido a implantação desse sistema de produção por uma empresa localizada na Zona da Mata Mineira, com cerca de oitenta (80) produtores.

Apesar de a produção integrada sob contratos em Minas Gerais ser relativamente recente, ela tem se tornado uma opção de atividade para pequenos e médios produtores, uma vez que pode ser conduzida com exigências mínimas de área e mão-de-obra, originando receita em um período relativamente curto. Por outro lado, elevados índices de eficiência técnica estão, direta e indiretamente, relacionados com uma considerável inversão de capital fixo. Nessas circunstâncias, os produtores investem na atividade, considerando um horizonte temporal relativamente longo que envolve incerteza.

Existem diferentes contratos no complexo avícola mineiro e todos levam em consideração determinadas variáveis técnicas, tais como taxa de mortalidade, conversão alimentar, ganho de peso diário, entre outras, para remunerarem os produtores. As diferenças básicas desses contratos residem exatamente na forma de determinação da remuneração. Levando-se em consideração esses aspectos, definiu-se, como objetivo geral deste trabalho, a análise econômica dos contratos de integração praticados no Estado de Minas Gerais, no sentido de avaliar a viabilidade econômica do investimento feito pelo produtor integrado sob diferentes contratos e fórmulas de remuneração, introduzindo incerteza à análise.

Consideraram-se, como fonte de incerteza, todas as variáveis técnicas usadas na determinação da remuneração. Para cada contrato foi calculado o índice utilizado pela empresa na fórmula de remuneração. O preço do quilograma de frango vivo, cotado pela Associação Paulista de Avicultura - APA, também se constitui em fonte de incerteza, uma vez que é utilizado em dois contratos como balizador do preço a ser pago ao produtor.

O projeto avaliado neste trabalho diz respeito aos gastos necessários para construção e operacionalização de um galpão de 1200 m², com capacidade para alojar até 14.000 aves. Dada a grande importância da cama de frango neste sistema de produção, a avaliação do investimento foi feita com diferentes valores, com o intuito de medir a sensibilidade do projeto às variações no valor da cama de frango, dado o mesmo nível de eficiência técnica.

A partir das teorias de análise econômica de projetos, na qual a técnica de simulação de Monte Carlo permite a análise de incerteza, calculou-se a taxa interna de retorno (TIR), como indicador para avaliar a viabilidade econômica do investimento. Para o método de simulação foi utilizado um programa específico para cada contrato, usando o Microsoft Excel 5.0.

MODELO ANALÍTICO

Modelo Teórico

Nas relações de compra e venda de frango de corte entre o produtor integrado e a empresa integradora não existe um mercado alternativo, ou seja, o produtor deverá sempre entregar o produto à empresa a que se integrou. Nesse caso, os acordos mais amplamente usados no que diz respeito a preço, segundo Zirlis et al. (1990), Marques (1990), Lopes (1992) e Alves Filho (1993), são aqueles em que a remuneração ao produtor depende, acima de tudo, de sua eficiência técnica, principalmente nas variáveis ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA). De acordo com Lopes (1992), em geral, o integrado não tem a garantia de preço desejado e nenhum controle sobre a atividade, "ele apenas cumpre o que determina a supervisão". Nesse sentido, pode-se considerar que os preços sejam estabelecidos administrativamente.

Apesar de os contratos de integração para a produção de frango de corte serem usados em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais, eles apresentam cláusulas bem semelhantes. De maneira geral, o contratante ou integrador é representado por uma indústria, que tem como principal obrigação fornecer ao contratado ou integrado, em sua propriedade, os insumos necessários à produção de frango de corte. Nos contratos é deixado claro que os insumos pertencem à indústria, sendo o integrado apenas um fiel depositário destes.

Os insumos referem-se a pintos de um dia, de boa qualidade; ração; medicamentos; e assistência técnica necessária durante a engorda das aves. Em dois contratos (B e C), as empresas comprometem-se a fornecer também o gás ne-

cessário ao aquecimento das aves, bem como a suprir despesas com a apanha dos frangos. Cabe salientar que estes dois insumos juntos têm um peso significativo na planilha de custo dos produtores, girando em torno de 27%. Ao avicultor integrado cabe fornecer, além de instalações devidamente equipadas para a engorda das aves, energia elétrica, material para a cama, mão-de-obra necessária ao manejo e à limpeza, como também mão-de-obra para o dia da apanha dos frangos, incluídos todos os encargos sociais.

Em todos os contratos percebe-se, claramente, que cabe ao integrador toda a tomada de decisão, inclusive sobre o quanto e quando entregar pintos de um dia, como também o tempo de alojamento das aves. Apesar de a integradora comprometer-se a manter os galpões em plena utilização da capacidade instalada, o que se observa na prática, de acordo com o depoimento de alguns produtores, é a entrega de pintos de um dia em quantidade inferior à capacidade de alojamento.

O que distingue bastante os contratos de integração analisados são as fórmulas de remuneração ou o método de cálculo para determinação do preço do frango ao produtor integrado. Cabe salientar, no entanto, que nesse sistema de produção não se deve considerar que o preço recebido pelo produtor seja o preço de venda do frango, porque o frango não pertence a ele. O preço reflete, unicamente, a compensação pela engorda das aves.

Em todos os contratos, os produtores integrados são remunerados em função dos resultados alcançados medidos por variáveis técnicas. O número de variáveis, bem como o peso que cada uma recebe nas fórmulas, é o que difere um contrato do outro. Não se observou, em nenhum dos contratos, a apuração explícita do custo total de produção e o valor líquido a ser recebido pelo produtor é apurado diretamente das fórmulas de remuneração, que resultam nos casos dos contratos A e B em peso de frango vivo e, nos casos dos contratos C e D, em valor monetário direto. Isto implica dizer que, independente do custo da ração ou do pinto de um dia para a empresa, elas já os incluem nas fórmulas. O que fica claro no caso dos contratos A e B, os quais possuem uma tabela de índices de coeficientes técnicos, é que, para o primeiro caso, o produtor terá como remuneração pela engorda dos frangos, no máximo, 12% do total de quilos de frango produzidos. Para o contrato B, esse limite chega a 21,3% do total produzido, cabendo salientar que a média alcançada pelos produtores no ano de 1995 foi de apenas 8,9%.

Tem-se, então, que neste sistema de produção o valor a ser recebido pelo produtor pela engorda dos frangos é função do manejo, definido aqui como os cuida-

dos que o produtor dispensará com a criação, incluindo equipamentos adequados e colocação em prática das normas ditadas pela empresa integradora. É função também do pacote tecnológico, que inclui pintos de um dia de boa qualidade, ração e assistência técnica e, finalmente, preço do quilograma do frango cotado pela Associação Paulista de Avicultura (APA), para os contratos que o utilizam como balizador de preço.

A qualidade do manejo está diretamente relacionada com a característica intrínseca de cada produtor, podendo-se pressupor que um bom produtor tende a manter-se assim e que um produtor ruim está fadado a sair desse sistema de produção. Pode-se pressupor também, dadas as características do mercado de frango de corte e a partir dos dados coletados junto às integradoras do Estado de Minas Gerais, que não existem diferenças significativas na qualidade dos insumos e na assistência técnica entre as empresas integradoras. Com isto, tem-se que a distinção fundamental entre os produtores das diferentes empresas é a rentabilidade que cada uma delas obtém do investimento realizado. Essa diferenciação será considerada aqui, como resultado da aplicação de diferentes fórmulas de remuneração.

A análise da rentabilidade do investimento considera o confronto dos fluxos de receita e despesas, denominados fluxos de caixa. Foi utilizada, como indicador de rentabilidade, a taxa interna de retorno (TIR), calculada de acordo com a fórmula (1):

$$\sum_{i=1}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1 + j)^i} = 0, \quad (1)$$

em que j é a TIR; B_i é o benefício do projeto em unidades monetárias no ano i ; C_i é o custo do projeto em unidades monetárias no ano i ; e n é a vida útil do projeto. De acordo com Noronha (1987), para que a taxa interna de retorno seja um ferramental adequado, é necessário conhecer inicialmente o custo do capital, para que, comparando-o com a TIR, tome-se uma decisão adequada da aceitação do projeto. Essa mesma argumentação foi feita também por Contador (1981).

Noronha (1987) sugere que se compare a taxa interna de retorno com o custo médio ponderado do capital (CMPC), que representa o retorno mínimo para compensar a inversão de capital no projeto. Para o cálculo do custo médio ponderado do capital, é necessário identificar as proporções de recursos próprios e

de terceiros, necessárias à implantação do projeto, bem como seus respectivos custos. De acordo com este autor, o custo médio ponderado do capital é dado por:

$$K = K_r * a + K_c * (1-a), \quad (2)$$

em que

K_r = custo do capital próprio;

K_c = custo do capital de terceiros; e

a = proporção do capital próprio no projeto.

Como o trabalho abrange, basicamente, três regiões do Estado de Minas Gerais (região Centro, Triângulo Mineiro e Zona da Mata), e considerando-se as características dos produtores de cada uma delas, optou-se por trabalhar com três valores de custo médio ponderado do capital.

Para a região do Triângulo Mineiro, de acordo com uma das empresas, os produtores que entram hoje na atividade têm conseguido financiar 70% dos gastos em investimento, utilizando 30% de recursos próprios. Para a região da Zona da Mata, em pesquisa realizada por Alves Filho (1994), com uma amostra representativa dos produtores integrados, detectou-se que os produtores investiam com recursos próprios. Para a região Centro, um dos principais pólos avícolas do Estado, a informação obtida é de que existem produtores que fazem financiamento, dependendo, para isto, do tamanho da capacidade produtiva. Como os produtores integrados dessa região foram anteriormente produtores independentes, optou-se por calcular o custo médio ponderado do capital com 50% de recursos próprios e com 50% de recursos de terceiros.

Para cálculo do custo real do capital próprio, tomou-se por base o rendimento real da caderneta de poupança que é de 6% ao ano. No caso de recursos de terceiros, o custo real foi calculado com base na taxa de juros cobrada pela agência financiadora de 17% ao ano. Tem-se, dessa forma, os seguintes custos médios ponderados do capital:

1º caso : $K = 0,06(0,3) + 0,17(0,7)$ ou 13,7% ao ano;

2º caso : $K = 0,06(1,0)$ ou 6% ao ano;

3º caso : $K = 0,06(0,5) + 0,17(0,5)$ ou 11,50% ao ano.

Os valores calculados para K representam a taxa de atratividade mínima para estimular os produtores a investirem na atividade. Cabe, no entanto, ressaltar que esses cálculos foram feitos apenas para servir de parâmetro de comparação

com a taxa interna de retorno encontrada, podendo, dentro de cada região e para cada produtor, o custo médio ponderado do capital mudar de forma substancial. De maneira geral, a análise econômica é um processo anterior à implementação e à efetivação dos projetos. Dessa forma, independente do indicador escolhido (Taxa Interna de Retorno ou Valor Presente), na análise em condições determinísticas, as informações sobre as variáveis (preço e produtividade, por exemplo) utilizadas para elaboração do fluxo de caixa são estimativas dos valores que efetivamente ocorrerão ao longo do horizonte do projeto. Como não existe nenhum método que possibilite conhecer “ex ante” os valores exatos de todas as variáveis para a geração do fluxo de caixa do projeto, será utilizada a técnica de simulação, com o objetivo de se incorporar incerteza ao processo de avaliação do projeto.

Mesmo tendo conhecimento de que o grau de incerteza dos coeficientes técnicos (conversão alimentar e ganho de peso diário, por exemplo) é menor do que em relação às variáveis econômicas (preço do frango, preço da mão-de-obra, por exemplo), neste trabalho, a técnica de simulação será utilizada para fazer variar os coeficientes técnicos alcançados pelos produtores em cada lote de frango produzido, visando determinar o impacto das diferentes fórmulas de remuneração na rentabilidade do investimento. Isto será feito, visto que, como visto anteriormente, neste sistema de produção o produtor não se submete diretamente ao mercado para determinação do preço do frango.

Apresentam-se, a seguir, as fórmulas de remuneração utilizadas pelas empresas integradoras do setor avícola de corte de Minas Gerais.

Contrato A:

Neste contrato, a empresa utiliza uma tabela em que se combinam peso médio e conversão alimentar, resultando em um percentual a que terá direito o produtor, em quilogramas de aves vivas. A tabela 1 mostra parte das informações contidas neste contrato.

Tabela 1 - Resumo da tabela de conversão alimentar, peso médio e percentual correspondente, constante do contrato A

Peso Vivo	Conversão Alimentar	Percentual	Peso Vivo	Conversão Alimentar	Percentual
Até 1800g	Até 1,900 1,901 a 1,915	12,00 11,50	Até 1800g	... 2,126 a 2,140	... 4,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

Esta tabela mostra que, ao final da produção, caso o peso médio do lote produzido tenha sido de 1800g, o produtor deverá ter alcançado um índice de conversão alimentar entre os limites de 1,9 a 2,14. Dependendo do intervalo a se enquadrar, ele terá direito a no máximo 12% do total produzido em peso vivo ou no mínimo 4%. À medida que o peso médio aumenta, mudam-se os intervalos para a conversão alimentar, não mudando no entanto, os limites máximo e mínimo que cabem ao produtor. Conjugada a esta tabela tem-se a seguinte fórmula de remuneração em valor monetário por lote produzido:

$$\text{Rem. em R\$/Lote} = (\text{PTE} \times \text{Percentual}) \times \text{Preço APA}, \quad (3)$$

em que

PTE = Peso total entregue, em Kg;

Percentual = Percentual alcançado, dada a combinação de peso médio e conversão alimentar;

Preço APA = Preço do quilograma de frango vivo cotado pela Associação Paulista de Avicultura, vigente na semana do abate.

Contrato B:

$$\text{Rem. em R\$/Lote} = (\text{PTE} \times \text{Percentual}) \times \text{Preço APA} \quad (4)$$

Nesse caso, o percentual alcançado é definido inicialmente pelo Índice de Eficiência e Produtividade (IEP), que é dado pela seguinte expressão:

$$\text{IEP} = \frac{\text{PM} \times \text{Viabilidade}}{\text{CA} \times \text{Idade}} \times 100 \quad (5)$$

em que

PM = Peso médio;

Viabilidade = Inverso da mortalidade;

CA = Conversão alimentar;

Idade = Tempo de alojamento (em dias).

A empresa utiliza-se de uma tabela com diferentes intervalos de valores para o IEP, conforme resumido na tabela 2. O resultado alcançado é então utilizado na expressão (4), para definição do valor a ser pago ao produtor pelo lote produzido.

Tabela 2- Resumo da tabela de Índice de Eficiência e Produtividade e o percentual correspondente, constante do contrato B

IEP	%	IEP	%	IEP	%
Até 219,50	7,00	227,01 a 229,50	8,90	
219,51 a 221,50	7,50		265,51 a 267,50	16,90
... ..		239,01 a 241,50	11,10	
225,01 a 227,50	8,55	241,01 a 243,50	11,50	283,51 acima	21,30

Fonte: Dados da Pesquisa.

A tabela mostra que, após apurado o índice de eficiência e produtividade, dependendo do intervalo alcançado, o produtor terá direito a um mínimo de 7% do total produzido em peso vivo e no máximo 21,30%.

Contrato C:

$$\text{Rem. em R\$/Lote} = \text{Alíquota} \times \text{Peso Total Entregue} \times 0,7, \quad (6)$$

em que

$$\text{Alíquota} = 9\% + (\text{FP} - \text{FP médio}) \times 0,2$$

O Fator de Produtividade (FP) é dado pela seguinte expressão:

$$\text{Fator de Produtividade} = \frac{\text{GPD} \times \text{Viabilidade}}{\text{CA}} \times 10, \quad (7)$$

em que

GPD = Ganho de peso diário;

Viabilidade = Inverso da mortalidade;

CA = Conversão alimentar.

O FP médio é o fator de produtividade médio alcançado por todos os produtores integrados, calculado com base nos últimos dez lotes produzidos.

Contrato D:

No contrato D, inicialmente é definida a pontuação, que é função da taxa de mortalidade, conversão alimentar, ganho de peso diário, taxa de contusão³, tempo gasto com carregamento dos frangos e manejo. Para as seis primeiras variáveis,

¹ Taxa de contusão é o percentual de carcaça rejeitada pelo Serviço de Inspeção Federal - SIF, durante o abate

existe uma tabela com os índices e números de pontos correspondentes. A variável manejo é a nota dada pelo técnico, convertida em pontos, que varia de ótimo a ruim.

Calculada a pontuação, determina-se a remuneração pelo lote produzido, que é dada pela seguinte expressão:

$$\text{Rem. em R\$/Lote} = \frac{(\text{Pontuação} \times \text{Valor do Ponto}) \times \text{Número de Frangos}}{\text{Entregues}} \quad (8)$$

$$\text{Valor do Ponto} = \left(\frac{\text{Planilha de Custo}}{\text{CAMOT}} \right) / \text{PM}, \quad (9)$$

em que

Planilha de Custo = Custo de produção calculado para um galpão padrão com 1200 m². O custo de produção inclui gastos com mão-de-obra para manejo, limpeza e apanha dos frangos, gasto com material para cama, energia elétrica e material para desinfecção.

CAMOT = Capacidade de alojamento média ocupada no trimestre;

PM = Pontuação média alcançada pelos produtores no trimestre.

Simulação de Monte Carlo

Este método, desenvolvido por Hertz (1964), baseia-se no fato de que a frequência relativa de ocorrência do indicador de escolha (no presente trabalho, a taxa interna de retorno) aproxime-se da probabilidade matemática de ocorrência deste indicador, quando se repete a experiência um grande número de vezes e assumem-se valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos.

Deve-se seguir quatro etapas na seqüência dos cálculos no método de simulação de Monte Carlo:

- a) Identificar as variáveis aleatórias e as respectivas distribuições de probabilidade. Neste trabalho, as variáveis consideradas como fonte de incerteza são os índices de eficiência técnica, peso médio e conversão alimentar (contrato A), IEP (contrato B), FP (contrato C) e Pontuação (contrato D), definidas anteriormente. Para os contratos A e B, também foi considerado como fonte de incerteza o valor do quilograma do frango vivo cotado pela APA. Dadas as características deste sistema de produção, consideram-se como fonte de in-

certeza apenas as variáveis utilizadas na determinação da remuneração. Embora existam vários tipos de distribuições de probabilidade, utilizaram-se a distribuição normal para as variáveis técnicas e a distribuição retangular para a variável preço do quilograma do frango. No primeiro caso, procedeu-se ao teste estatístico de Kolmogorov (SAS, 1990), para identificação da distribuição normal, e, no segundo, caso assumiu-se que os dados tinham esta distribuição a partir da análise gráfica da série de dados.

- b) Simulação de valores aleatórios - utiliza-se o computador para gerar, ao acaso, um valor para cada variável, a partir das distribuições de probabilidades, identificadas no item (a). Foi elaborado um programa de simulação⁴, específico para cada contrato, utilizando-se o Microsoft Excel 5.0.
- c) Cálculo da taxa interna de retorno - gerado ao caso um valor para a variável aleatória, calcula-se a remuneração equivalente ao índice gerado pela simulação e, posteriormente, estima-se a TIR a partir de sua definição matemática. Para cada conjunto de dados simulados correspondem a novas estimativas para a taxa interna de retorno;
- d) Distribuição cumulativa de probabilidade - repetem-se as etapas “b” e “c”, até que se tenha uma confirmação adequada da distribuição de frequência da TIR. Esta distribuição servirá de base para a tomada de decisão. Neste estudo, foram geradas 428 taxas internas de retorno.

Fonte dos Dados

Utilizaram-se dados primários, obtidos por meio de entrevistas diretas com as empresas integradoras, associações de produtores, Associação dos Avicultores de Minas Gerais - AVIMIG, e Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA. A pesquisa de campo, na qual foram entrevistadas sete empresas integradoras do Estado de Minas Gerais e demais organizações, foi realizada em janeiro e fevereiro de 1996. Os dados referem-se aos coeficientes técnicos mortalidade (M), ganho de peso diário (GPD), peso médio (PM), conversão alimentar (CA) e idade de alojamento, utilizados pelas empresas nas fórmulas de remuneração. Esses dados são pertinentes ao período de fevereiro de 1995 a fevereiro de 1996. Foi utilizada, também, na análise de rentabilidade a variável preço do frango vivo, cotado pela Associação Paulista de Avicultura - APA, coletados na

⁴ O processo de simulação foi realizado em computador, com programas desenvolvidos pelo analista de sistema José Celso C. de Abreu, funcionário do Centro de Informática na Agricultura - CIAGRI, da Universidade de São Paulo - USP.

revista Aves & Ovos. Esta variável é utilizada por duas empresas na fórmula de remuneração. Nas associações de produtores foram coletados dados pertinentes ao custo de produção e receita com a cama de frango (utilizado como esterco e, ou, ração animal).

Apesar de sete⁵ empresas mineiras trabalharem com contratos de integração, analisaram-se, nesta pesquisa, apenas quatro, denominados contratos A, B, C e D. Isto foi feito porque se observou que um grupo de três empresas utilizavam o mesmo contrato, ocorrendo o mesmo com outro grupo de duas delas.

RESULTADOS E DICUSSÕES

Para análise de rentabilidade e dadas as características da produção e frango de corte sob contratos de integração, consideraram-se como únicas fontes de receita, as seguintes variáveis:

- a) valor a ser recebido pelo produtor pela engorda do frango de acordo com cada contrato - esta foi a única variável resultante do método de simulação;
- b) venda da cama de frango - utilizou-se o valor médio praticado no período em análise, o qual foi de R\$ 56,60/tonelada, o valor médio menos um desvio padrão e o valor médio menos dois desvios padrões.
- c) valor residual - computado apenas no último ano de vida útil do investimento, que é de 15 anos (baseado em Lopes, 1992).

Os custos com a engorda dos frangos, que foram considerados como variáveis determinísticas, referem-se a:

- a) gastos com a implantação do projeto (construção do galpão e equipamentos);
- b) material para a cama, energia elétrica e material para desinfecção;
- c) mão-de-obra para manejo, apanha dos frangos e limpeza dos galpões, incluídos todos os encargos sociais.
- d) despesas com associação de produtores.

Dada a importância da cama de frango nessa atividade, procedeu-se à simulação, considerando diferentes valores para esta. Para se realizarem comparações entre os contratos e dentro do mesmo contrato, com diferentes valores para a

⁵ Na época da pesquisa, estas sete empresas totalizavam 100% das empresas do setor avícola de frango de corte, as quais trabalhavam com contratos de integração vertical.

cama de frango, o programa foi feito para gerar sempre o mesmo valor da função de distribuição de probabilidade de cada variável. Dessa forma, é possível captar o quanto o valor da cama de frango altera a rentabilidade do investimento, mantendo-se constante o mesmo nível de eficiência técnica.

Utilizando-se o método de simulação, obtiveram-se os resultados discutidos a seguir. Na tabela 3, observam-se os resultados para o contrato A. Considerando-se o valor médio para a taxa interna de retorno de 12,81% ao ano, e comparando esses resultados com os diferentes custos médios ponderados do capital, tem-se que este contrato, quando analisado com o valor médio para a cama de frango, é inviável economicamente, se o CMPC for de 13,7% ao ano. Existe 100% de probabilidade de serem geradas TIRs inferiores a este custo do capital.

Se o valor da cama de frango sofrer uma queda no preço de um desvio-padrão, o valor da TIR média cai para 7,41% ao ano, e o investimento só é viável economicamente se o CMPC para o produtor for de 6% a.a. Se o valor da cama sofrer dois desvios padrões à esquerda do valor médio, a TIR média cai para 1,76% ao ano, e o investimento torna-se arriscado, com 100% de probabilidade de ocorrerem TIRs inferiores aos três custos médios ponderados do capital.

Tabela 3 - Indicador de rentabilidade (TIR), com três diferentes valores para cama de frango, a partir dos valores simulados, Contrato A

	TIR Média (% ao ano)	Desvio Padrão da TIR	CMPC ¹	6 %	11,5 %	13,7 %
Valor Médio para a cama de Frango - (R\$ 56,60/ton)	12,81	0,49		0	0,2%	100%
Valor Médio - 1 Desvio Padrão (R\$ 44,93/ton)	7,41	0,47	P (TIR ≤ CMPC) ²	0,2%	100%	100%
Valor Médio - 2 Desvios Padrões (R\$ 33,26/ton)	1,76	0,49	100%	100%	100%	

¹ Três diferentes valores para o custo médio ponderado do capital (CMPC), utilizados como fator de comparação da taxa interna de retorno (TIR).

² É a probabilidade de a taxa interna de retorno ser menor ou igual ao custo médio ponderado do capital.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A tabela 4 traz os resultados para o contrato B. Considerando o valor médio para a cama de frango, independente do CPMC ser qualquer um dos três, mesmo sob condições de incerteza, o investimento é viável economicamente. O valor médio para a TIR foi de 18,66% ao ano.

Tabela 4 - Indicador de rentabilidade (TIR), com três diferentes valores para cama de frango, a partir dos valores simulados, Contrato B

	TIR Média (% ao ano)	Desvio Padrão da TIR	CMPC ¹	6 %	11,5 %	13,7 %
Valor Médio para a cama de Frango - (R\$ 56,60/ton)	18,66	1,2		0	0	0
Valor Médio - 1 Desvio Padrão (R\$ 44,93/ton)	13,29	1,08	P (TIR ≤ CMPC) ²	0	2,5%	56,3%
Valor Médio - 2 Desvios Padrões (R\$ 33,26/ton)	7,87	1,02		0,9%	100%	100%

¹ Três diferentes valores para o custo médio ponderado do capital (CMPC), utilizados como fator de comparação da taxa interna de retorno (TIR).

² É a probabilidade de a taxa interna de retorno ser menor ou igual ao custo médio ponderado do capital.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Quando considerado um desvio-padrão à esquerda do valor médio para a cama de frango, a TIR média cai para 13,29%, e apenas para um CMPC de 13,7%, a situação torna-se um pouco desconfortável. Com 56,3% de probabilidade, podem ocorrer valores menores que este custo do capital. Caso o valor da cama sofra dois desvios-padrões à esquerda, a TIR média cai para 7,87% ao ano. Com custos médios ponderados do capital de 11,5 e 13,7% ao ano, o investimento torna-se totalmente inviável.

Nesse ponto, é interessante fazer um paralelo entre os contratos A e B, cuja rentabilidade foi analisada anteriormente. Dos contratos analisados nesta pesquisa, apenas estes dois têm um preço de mercado que serve de referência para o valor que o produtor receberá. Cabe, no entanto, salientar que o preço do quilograma de frango cotado pela APA faz simplesmente o total em peso vivo a que o produtor tem direito transformar-se em valor monetário. Nesse caso, os valores simulados para o preço APA foram sempre os mesmos para os dois contratos. Isto revela que a diferenciação ocorre em razão da fórmula de remuneração, ou seja, do cálculo do peso de frango a que o produtor terá direito.

No caso do contrato A, apenas levam-se em consideração o peso médio e a conversão alimentar. Para o contrato B, existe a combinação de quatro variáveis: peso médio, conversão alimentar, mortalidade e idade de alojamento. Isto pode estar contribuindo para melhor distribuição do peso das variáveis. Um fator que muito provavelmente deve estar colaborando para o melhor resultado do contrato B, em relação ao contrato A, é que, no primeiro, a empresa compromete-se a pagar despesas relacionadas com apanha do frango e gás. Essas duas

despesas respondem por, aproximadamente, 27% do total do custo que o produtor tem com a engorda dos frangos. Outro fator que pode estar contribuindo para esta diferenciação diz respeito à representatividade da produção integrada em cada uma das empresas. No primeiro caso, existem apenas 17 avicultores integrados que produzem 41,56% do total da produção da empresa, enquanto no segundo caso, existem 390 integrados que produzem 100% da produção da empresa. Nesse caso, deve existir uma pressão desses produtores por uma remuneração melhor em comparação aos primeiros.

Como foi dito anteriormente, dos quatro contratos analisados, os contratos C e D não se utilizam, explicitamente, de nenhum preço de mercado como balizador ou referencial para o preço a ser pago ao produtor. Nos dois contratos, as fórmulas de remuneração foram construídas de tal forma que fosse obtido o resultado final em valor monetário.

A tabela 5 mostra os resultados obtidos para o contrato C. Considerando o valor médio para a cama de frango, a TIR média foi de 13,73% ao ano. Nesse caso, independente de qualquer um dos três custos médios ponderados do capital, o investimento submetido a esse contrato não tem problemas para tornar-se viável economicamente.

Caso o valor da cama sofra uma queda de um desvio padrão do valor médio, a TIR média cai para 12,09% ao ano. Com um CMPC de 13,7% ao ano, o investimento é de alto incerteza, uma vez que, com 75,5% de probabilidade, podem ser gerados valores inferiores a este custo do capital. Se o valor da cama de frango sofrer uma queda de dois desvios-padrões do valor médio, a TIR média cai para 6,43% ao ano, e o investimento torna-se inviável, se o CMPC for de

Tabela 5 - Indicador de rentabilidade (TIR), com três diferentes valores para cama de frango, a partir dos valores simulados, Contrato C.

	TIR Média (% ao ano)	Desvio Padrão da TIR	CMPC ¹	6 %	11,5 %	13,7 %
Valor Médio para a cama de Frango - (R\$ 56,60/ton)	17,73	2,09		0	0,2%	3,0%
Valor Médio - 1 Desvio Padrão (R\$ 44,93/ton)	12,09	1,88	P (TIR ≤ CMPC) ²	0	36,2%	75,5%
Valor Médio - 2 Desvios Padrões (R\$ 33,26/ton)	6,43	1,77		47%	99,3%	100%

¹ Três diferentes valores para o custo médio ponderado do capital (CMPC), utilizados como fator de comparação da taxa interna de retorno (TIR).

² É a probabilidade de a taxa interna de retorno ser menor ou igual ao custo médio ponderado do capital.
Fonte: Resultados da Pesquisa.

11,5 ou 13,7% ao ano. Mesmo com um CMPC de 6% ao ano, existe 47% de probabilidade de serem gerados valores inferiores a este custo do capital.

Para esse contrato, é importante salientar que, de acordo com o representante da empresa, os produtores têm feito financiamentos para construir os galpões. Nesse caso, o custo médio ponderado do capital não é apenas de 6% ao ano, e sim uma taxa superior, que, no caso, fica em torno de 13,7% ao ano. Dessa forma, analisar os projetos com diferentes valores para a cama de frango torna-se muito importante para avaliar de fato a viabilidade econômica do investimento. Outro ponto que cabe ser destacado no caso deste contrato é que se a empresa compromete a cobrir os gastos com o gás e apanha do frango, os quais, como foi dito anteriormente, representam em torno de 27% do custo operacional do avicultor.

A tabela 6 traz os resultados para o caso do contrato D, que da mesma forma que o contrato C, não apresenta um preço de mercado que sirva de balizador para o preço pago ao produtor.

Considerando o valor médio para a cama de frango, a TIR média foi de 16,91% ao ano. Independente de qualquer um dos três custos médios ponderados do capital, mesmo sob condições de incerteza, existem boas possibilidades de retorno. Para esse caso, não foi gerado nenhum valor abaixo do maior CMPC. Caso o valor da cama de frango sofra uma queda de um desvio-padrão do valor médio, a TIR média cai para 11,56% ao ano. Com um CMPC de 11,5% ao ano, existe 33,6% de probabilidade de ocorrerem valores inferiores a este custo e 98,1% de probabilidade de serem gerados valores menores que 13,7% ao ano.

Tabela 6 - Indicador de rentabilidade (TIR), com três diferentes valores para cama de frango, a partir dos valores simulados, Contrato D

	TIR Média (% ao ano)	Desvio Padrão da TIR	CMPC ¹	6 %	11,5 %	13,7 %
Valor Médio para a cama de Frango - (R\$ 56,60/ton)	16,91	0,87		0	0	0
Valor Médio - 1 Desvio Padrão (R\$ 44,93/ton)	11,56	0,80	P (TIR ≤ CMPC) ²	0	33,6%	98,1%
Valor Médio - 2 Desvios Padrões (R\$ 33,26/ton)	6,11	0,78		37,9%	100%	100%

¹ Três diferentes valores para o custo médio ponderado do capital (CMPC), utilizados como fator de comparação da taxa interna de retorno (TIR).

² É a probabilidade de a taxa interna de retorno ser menor ou igual ao custo médio ponderado do capital.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Com dois desvios-padrões à esquerda para o valor da cama de frango, o investimento tem sérios problemas para tornar-se viável. A TIR média cai para 6,11% ao ano, e somente com um CMPC de 6% ao ano, o investimento pode tornar-se viável, com 62,1% de probabilidade de serem gerados valores superiores a este custo.

No caso desse contrato, existe um acordo entre a empresa e os produtores, com base no qual a empresa, ao final de cada lote de frango produzido, deposita, em uma conta especial denominada conta galpão, a quantia de R\$0,2247 (valor de fev. de 1996) por m² de área construída. Esse valor poderá ser canalizado somente para gastos com a granja, como reformas ou aumento desta. Esse procedimento torna-se interessante tanto para a empresa como para o integrado, uma vez que, como o dinheiro poderá ser utilizado somente na manutenção da granja, a empresa garante equipamentos e estruturas dos galpões sempre dentro de condições adequadas de utilização. Por parte do produtor, diminui-se a preocupação com a manutenção das granjas, uma vez que ele não precisará desembolsar dinheiro caso necessite de uma melhoria dos galpões.

Foi feita a simulação para todos os contratos com o valor nulo para cama de frango, sendo geradas para todos eles taxas internas de retorno negativas. Os valores médios foram de -15,89, -8,53, -9,37 e -11,10% ao ano, respectivamente, para os contratos A, B, C e D. Isto revela que, não sendo considerado o valor da cama como fonte de receita, o projeto torna-se totalmente inviável, independente do contrato e da fórmula de remuneração a que está submetido o produtor integrado.

Sob as mesmas condições de incertezas e nível de eficiência técnica, os resultados encontrados para as TIRs, a partir da simulação, revelam que as diferentes fórmulas de remuneração são capazes de gerar situações bem diferentes. A rentabilidade do investimento feito pelo produtor integrado pode variar de maneira notável. Considerando apenas o valor médio para a cama de frango, e tomando em conjunto os resultados apresentados nas tabelas 3, 4, 5 e 6, verificam-se 12,81 e 18,66% ao ano, como a menor e maior TIR média gerada pela simulação. Se esse resultado for comparado com o de outros trabalhos que utilizaram a mesma metodologia, como, por exemplo, Sá (1985), que analisou a rentabilidade econômica de engorda de bovinos em confinamento no Estado de Goiás, cujas taxas variaram de -15 a 90% ao ano, a variabilidade da renda do produtor integrado é relativamente pequena.

A partir da análise anterior, algumas inferências podem ser feitas. O método de simulação permitiu avaliar que sob as mesmas condições de tecnologia e guar-

dadas as características de cada produtor, quando os contratos são analisados sob condições de incerteza, o contrato A revelou ter o menor retorno potencial ao investimento. A TIR média de 12,81% ao ano, considerando o valor médio para cama de frango, está muito próxima do maior CMPC. Os contratos B, C e D geraram TIRs médias próximas, independente dos três valores para a cama de frango. Considerando apenas o valor médio desta, os três contratos apresentam bom retorno potencial ao investimento.

No trabalho de Lopes (1992), o autor chegou à conclusão que os contratos que utilizavam o preço de mercado como balizador para o preço pago ao produtor tinham o maior potencial de retorno ao investimento. Nesta pesquisa, esta conclusão não pode ser tirada, uma vez que os contratos A e B, que se utilizam do preço APA, geraram resultados bem distintos. Por utilizar apenas duas variáveis técnicas no cálculo do índice alcançado pelo produtor, o contrato A pode estar penalizando-o por variações que ficam a cargo da empresa, como, por exemplo, idade de abate. Nesse caso, deve existir sempre uma padronização do tempo de alojamento, para que a variável conversão alimentar não seja muito afetada. Dessa forma, sob condições de incerteza e dependendo do custo médio ponderado do capital, o contrato A, dentro da proposta do trabalho, revela uma atividade com elevados incertezas de viabilidade econômica.

A partir desses resultados, foi possível observar o quanto o investimento é sensível a variações no valor da cama de frango; e caso haja uma expansão da produção que provoque uma queda em seu preço, a atividade apresenta sérios problemas para tornar-se viável economicamente, independente da fórmula de remuneração a que o produtor está submetido, caso seja mantido o mesmo pacote tecnológico.

CONCLUSÕES

Uma análise crítica desses contratos revela que, ao se estabelecerem as cláusulas contratuais e fórmulas de remuneração, apenas uma das empresas (contrato D) leva em consideração o custo a que o produtor incorre para a engorda dos frangos. A conseqüência disso para os produtores é que a produtividade pode não se elevar na mesma proporção dos custos de produção, principalmente para os contratos que não se utilizam do preço de mercado. Por outro lado, mesmo utilizando-se de um preço de mercado como referencial (contratos A e B), pode-se concluir que a rentabilidade do investimento não foi muito sensível a variações no preço APA e, que, fundamentalmente, a grande diferença encontrada

entre esses dois contratos diz respeito, exclusivamente, à maneira de determinação da fórmula de remuneração. A utilização de um número pequeno de variáveis, apenas duas para o contrato A, pode estar penalizando sobremaneira os produtores, uma vez que peso médio e taxa de conversão alimentar são variáveis influenciadas diretamente pela idade de abate, variável esta determinada exclusivamente pela empresa integradora.

Comparando-se os três diferentes custos médios ponderados do capital e utilizando-se o valor médio para a cama de frango, pode-se concluir, a partir da simulação, que apenas um dos contratos se mostrou deficitário do ponto de vista de viabilidade econômica, mesmo quando comparado ao maior CMPC, dentro da proposta do trabalho. De maneira geral, os contratos de integração analisados garantem certa estabilidade de renda ao produtor, remunera os fatores de produção e potencialmente propiciam uma renda residual.

O que preocupa, na análise desses contratos, é a sensibilidade do investimento às variações no valor da cama de frango. Não é possível a nenhum dos contratos tornar o investimento economicamente viável, se não for dado à cama de frango algum valor monetário. Isto revela que, dado um pacote tecnológico e mantidas as características de cada produtor, menor ou maior retorno ao investimento depende, além dos índices alcançados, da utilização da cama de frango na própria propriedade, aumentando, dessa forma, a renda ou a comercialização no mercado.

Esses resultados mostram que, se por um lado a coordenação contratual na produção avícola viabiliza a participação de pequenos produtores no processo produtivo, ao eliminar o problema de escala, comercialização e mais ainda, não sendo necessário a este produtor o capital de giro para a compra dos insumos ração e pintos de um dia, por outro lado, surge o problema da comercialização da cama de frango. Isto mostra que a viabilidade do investimento, independente do contrato e da fórmula de remuneração a que estão submetidos os produtores integrados, está intimamente relacionada com o valor de venda da cama de frango. Sugere-se, com isto, uma conscientização dos produtores, por meio de suas associações, para fazerem um consorciamento da atividade avícola com outras que possam utilizar a cama de frango como esterco ou ração animal. As empresas devem, por sua vez, estudar meios de reutilização da cama como proposta de diminuição dos custos de produção para os produtores, principalmente nos períodos de queda do preço da cama de frango.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES FILHO, E. (coord.) *Análise das transformações no processo de produção avícola através dos contratos de integração em Minas Gerais: relatório de pesquisa financiada pela FAPEMIG*. Viçosa: UFV, 1993. 123p.
- AVES E OVOS, São Paulo, v. 11, n. 11, set. 1995. 98 p.
- AVES E OVOS, São Paulo, v. 12, n. 5, mar. 1996. 34 p.
- CONTADOR, C. R. *Avaliação social de projetos*. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.
- HERTZ, O B. Risk analysis in capital investment. *Harvard Business Review*. V. 42, n. 1, p.95-106, 1964.
- LOPES, J. E. P. *Análise econômica de contratos de integração usados no complexo agroindustrial avícola brasileiro*. Viçosa, 1992. 104p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- MARQUES, P. V. *Economia da integração vertical na avicultura de corte do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 1991. 132p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- NORONHA, J. F. *Projetos Agropecuários - administração financeira: orçamento e viabilidade econômica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.
- SÁ, J. M. *Análise econômica da engorda de bovinos em confinamento em Goiás*. Piracicaba, 1985. 95p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SAS INSTITUTE INC. *SAS procedure guide - version 6*, 3. ed. Cary, 1990. 705p.
- ZIRLIS, A. E. F. ; LINS, E. R.; GIULIETTI, N. et al. Integração vertical, custos e receitas na avicultura de corte no Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, v. 37, n. 3, 147 - 173 p. 1990.