

ECONOMIA DE ESCALA E CUSTO DE PRODUÇÃO DE FRANGO NAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DE MINAS GERAIS¹

*Ângelo Antônio Ferreira²
Marilia Fernandes Maciel Gomes³
João Eustáquio de Lima³*

RESUMO

A produção de frango, em Minas Gerais, concentra-se nas regiões da Zona da Mata, do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro, representando 81% do total do estado. Desta produção, 90% é via sistema de integração. A produção brasileira de frango, em bases econômicas, ocorreu a partir da década de 60, o que permitiu a importação de material genético de alta produtividade e eficiência. Dada a tecnologia, torna-se necessário estudar os aspectos econômicos da produção a fim de verificar sua eficiência e eficácia. Dessa forma, procurou-se determinar uma escala de produção por meio da qual fosse otimizada a utilização dos fatores. Estudou-se, ainda, o custo de produção, utilizando-se a teoria da produção. O custo total médio de produção foi menor na região da Zona da Mata, seguido pelas regiões do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro. Nas regiões da Zona da Mata e do Triângulo Mineiro, no estrato 1, ocorrem economias de escala, enquanto nos estratos 2 e 3, deseconomias. Na região do Centro-Oeste ocorre o contrário, deseconomias de escala no estrato 1 e economia nos estratos 2 e 3. Na região da Zona da Mata, a escala ótima ocorre com a produção de 26.203,35 kg, o que equivale ao tamanho de galpão de 1.127 m², enquanto nas regiões do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro se encontram escalas ótimas de produção na

¹ Trabalho financiado por recursos da FAPEMIG.

² Zootecnista, Economista, M.S. em Economia Rural e Técnico do DER/UFV - 36571-000-Viçosa-MG.

³ Professores do Departamento de Economia Rural - DER/UFV - 36571-000 - Viçosa-MG

ordem de 42.888,08 kg e 34.849 kg, respectivamente.

Palavras-chave: Economia de escala, custos de produção, frango.

1. Introdução

O setor de produção de frango de corte brasileiro é tão desenvolvido em tecnologia quanto o dos demais países que se destacam no cenário internacional. No Brasil, os índices de avaliação da produção na avicultura têm apresentado alta eficiência, que se deve à produção por meio do sistema de integração.

As agroindústrias, em razão da grande escala de produção, tornam o sistema mais competitivo e, por atuarem em toda cadeia produtiva (da produção do pinto de um dia à comercialização do frango), têm o total controle da produção, ficando menos vulneráveis às crises no setor.

O estado de Minas Gerais, por possuir regiões com características distintas em relação à disponibilidade de recursos, apresenta sistemas de produção de frangos diferenciados e as empresas que atuam em cada região determinam este sistema por meio de suprimentos de insumos, assistência técnica e prestação de outros serviços. Se existissem estrutura de produção e técnicas definidas, tornar-se-ia importante utilizar eficientemente os recursos, de forma a maximizar sua utilidade.

Os estudos acerca de economia de escala e custo de produção orientam o processo de tomada de decisão, mostrando a participação de cada variável no processo produtivo. Esses estudos mostram a eficácia do uso dos diversos fatores, indicando as quantidades ótimas a serem utilizadas e a escala de produção.

Quando se pensa em economia de escala, deve-se preocupar com os fatores que mais contribuem para a formação do custo de produção. Estudos anteriores mostram que o custo com alimentação responde por, aproximadamente, 70% do custo total de produção de frango de corte e por 80% dos custos variáveis; dessa forma, as decisões sobre alimentação afetam, em grande escala, a rentabilidade econômica da atividade (Moura,

1995).

Atualmente, outro fator determinante na produção de frango é o capital de investimento para construção do galpão e aquisição de equipamentos, o qual tem sido sempre maior, em razão do padrão de exigência das empresas integradoras*. Tem-se, portanto, questionado sobre quais fatores estariam contribuindo para redução dos custos e para aumento da competitividade por meio de adequações na escala de produção. Espera-se um tamanho da criação compatível com o emprego dos fatores de produção, de tal forma a otimizar a sua utilização.

Diante desse cenário e da sua importância no sistema de produção, uma questão importante é identificar a relação ótima entre o tamanho da criação e suas variáveis determinantes. A partir do tamanho ótimo, poder-se-á analisar a existência ou não de economias de escala nas regiões produtoras do estado de Minas Gerais.

O objetivo geral deste trabalho é determinar os custos e analisar a existência de economias de escala na produção de frango de corte nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais. Especificamente, objetiva-se determinar o custo de produção de frango das diferentes regiões e verificar a ocorrência ou não de economias e, ou, deseconomias de escala.

2. Metodologia

2.1. Modelo teórico

O custo de produção é definido como os gastos com compra e com processamento dos recursos usados no processo produtivo somados aos custos implícitos, ou seja, custos indiretos (depreciação, juro, seguro, aluguel, etc.).

A função de produção mostra o montante máximo de

* São as empresas que promovem a integração da produção, através da organização, financiamento, assistência técnica, processamento e comercialização, objetivando obter maior poder de mercado, reduzindo custo, melhorando a qualidade e o padrão do produto.

produção que pode ser produzido a partir de qualquer conjunto especializado de insumos, dada a tecnologia existente. É uma relação entre quantidades físicas, isto é, quantidade de produção e quantidade de recursos necessários para obtê-la.

A função de produção pode ser representada, matematicamente, da seguinte forma:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n, K), \quad (1)$$

em que Y = quantidade total produzida; X_i = quantidade usada do i -ésimo fator de produção ($i = 1, 2, \dots, n$); e K = tamanho da planta.

Da função de produção, podem-se derivar isoquantas, ou seja, curvas no espaço dos insumos, mostrando todas as possíveis combinações que são exatamente suficientes para produzir determinada quantidade do produto. Diante das diversas combinações de insumos, a economia da produção preocupa-se em determinar ou identificar aquela com que se obtém o produto econômico máximo. Para que se possa observar esse nível de produção, torna-se necessário conhecer o conceito de isocusto ou linha dos custos constantes. A linha de isocusto mostra as diversas combinações de insumos que têm o mesmo dispêndio e pode ser representada, algebricamente, da seguinte forma:

$$CT = \sum_{i=1}^n p_i X_i + f(K), \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

em que CT = custo total; p_i = preço do i -ésimo insumo; X_i = quantidade do i -ésimo fator para cada tamanho da planta; $f(K)$ = custo fixo total para cada dimensão da planta.

Se a função de produção e a equação representativa da condição de isocusto sofressem influência do tamanho da planta, dado por K , o caminho de expansão (obtido pelos pontos de tangência entre as diferentes linhas de isoquantas e de isocusto) dependeria, igualmente, dessa variável

(Mello, 1995). O caminho de expansão pode ser representado por

$$C(X_1, X_2, \dots, X_n, K) = 0. \quad (3)$$

Em cada um dos pontos sobre o caminho de expansão, pode-se determinar o nível ótimo de utilização dos fatores produtivos, ou seja, o nível de eficiência econômica que, substituído na função de produção, determina o nível de produção da empresa. Conhecidos os preços dos fatores, pode-se calcular os custos fixo, variável e total, no longo prazo, os quais são expressos em função do nível de produção compatível com a dimensão da planta escolhida, isto é,

$$CTlp = f(Q, K) + f(K), \quad (4)$$

em que $CTlp$ = custo total, no longo prazo; $f(Q, K)$ = função que define os custos variáveis; e $f(K)$ = função de custo fixo.

A curva de custo total, no longo prazo, é a envoltória das curvas de curto prazo. O custo total médio ($CTMe$) é obtido pela divisão do custo total pela quantidade produzida. O nível de produção que minimiza o custo total médio representa o nível ótimo de escala (ponto E, da Figura 1). Algebricamente, para minimizar a função de custo médio total, a condição necessária é que a primeira derivada, em relação à quantidade produzida, seja igual a zero, e a condição suficiente é que a segunda derivada seja maior que zero.

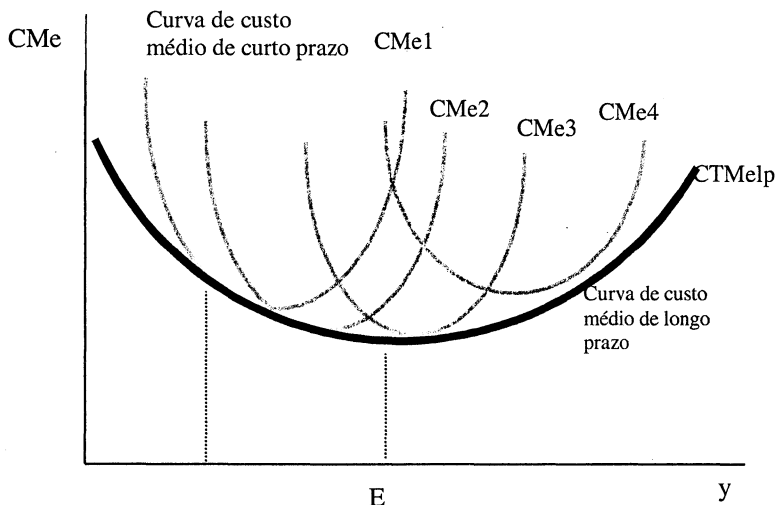
$$\frac{dCTMe}{dQ} = 0 \quad \text{e} \quad \frac{d^2CTMe}{d^2Q} > 0.$$

A curva de custo total médio de longo prazo ($CTMelp$) mostra o custo mínimo de produzir dado nível de produto, ajustando-se todos os fatores de produção. No lado esquerdo do ponto E (parte declinante da curva de $CTMelp$), as plantas não estariam trabalhando com plena capacidade e, à direita do ponto E, as plantas estariam “sobreocupadas” (Figura 1). Portanto, em ambos os intervalos trabalha-se com custos

superiores ao ótimo. Esse comportamento representa a lei dos rendimentos à escala, mostrando que o custo médio declina à medida que aumenta o tamanho da planta, em razão da economia de escala da empresa, chegando a um tamanho ótimo em “E”, sendo todas as economias alcançadas. Além desse ponto, ocorrerá deseconomia de escala.

O objetivo do empresário capitalista é atingir máxima eficiência econômica, ou seja, maximizar lucro ou minimizar o custo de determinado nível de produto, utilizando os fatores de produção a dada tecnologia.

A máxima eficiência econômica realiza-se quando uma combinação de fatores de produção, a dada tecnologia, atinge um nível de produção máximo e com máximo lucro. Segundo Gomes (1992), uma forma de medir a eficiência econômica é verificar a existência, ou não, de ganhos de escala. Segundo Adam Smith (1776), há duas razões fundamentais para que ocorram economias de escala: a divisão do trabalho e sua especialização e o desenvolvimento tecnológico (Ferguson, 1986).



Fonte: Varian (1994).

Figura 1 – Custos totais médios de curto e longo prazos.

O termo economia ou deseconomia de escala refere-se ao que acontece com a produção quando todas as categorias de insumos são aumentadas proporcionalmente. Supõe-se que todas as categorias de insumos sejam duplicadas; se a produção duplicasse, nenhuma economia ou deseconomia de escala existiria; se o produto aumentasse mais que o dobro, a economia de escala existiria; caso contrário, ocorreria deseconomia de escala. Generalizando, dada uma mudança proporcional nos insumos, o efeito quantitativo dessa mudança sobre o produto irá definir se ocorre economia ou deseconomia de escala.

Apesar da possibilidade de ocorrerem deseconomias de escala, estudos empíricos, conduzidos para várias empresas agrícolas, têm revelado pouca evidência da existência de deseconomias de escala na agricultura (DEBERTIN, 1986).

O retorno à escala (RE) é definido pela razão entre o custo médio no longo prazo (CMelp) e o custo marginal no longo prazo (CMalp). Esta relação é o inverso da elasticidade de custo em relação à produção (E_c), ou seja,

$$RE = \frac{CMelp}{CMalp} \quad \text{ou} \quad RE = \frac{1}{E_c}. \quad (5)$$

Assim, o retorno à escala pode ser inferior, igual ou superior à unidade, e a empresa confrontará com retornos à escala decrescente, constante e crescente, respectivamente.

As economias de escala são atribuídas a um fator fixo, pelo menos, cujos custos são diluídos por unidades adicionais de produção. Com o aumento da produção, espera-se que o CTMe unitário decline, reduzindo a participação do custo unitário por unidade produzida.

2.2. Modelo empírico

Na determinação do custo, utilizou-se a média aritmética dos estratos e das regiões estudadas. A composição dos itens de custo foi

feita de acordo com Canever (1997), exceto os custos com assistência técnica e transporte, os quais estão incluídos no preço do pintinho e da ração.

O custo fixo compreende a depreciação das instalações, depreciação do cortinado, depreciação dos equipamentos, remuneração do capital, gastos com manutenção e reparos e seguro do galpão. O custo variável, por sua vez, é composto dos gastos com ração, pintinhos, cama, energia, mão-de-obra, raticidas, desinfetantes, CESSR* e administração.

Uma empresa que esteja expandindo ou contraindo suas operações precisa ser capaz de prever de que forma seus custos serão modificados, em decorrência da variação do nível de produção (Pindyck e Rubinfeld, 1994). Os custos de determinada atividade podem ser representados por uma função que relaciona o custo com o nível de produção.

Para estimar o custo médio, utilizou-se uma função quadrática pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários:

$$CME_i = \alpha + \beta_1 Q_i + \beta_2 Q_i^2 + u_i,$$

em que CME = custo médio total da empresa i ($i = 1, 2, \dots, n$), em R\$, por quilo de frango vivo; Q = quantidade de frango produzido pela empresa i ($i = 1, 2, \dots, n$), em que n = tamanho da amostra; e u_i = erro aleatório.

A função de custo médio total foi ajustada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), tendo como base os pressupostos usuais sobre o termo de erro e sobre as especificações do modelo. Quanto aos sinais dos coeficientes da regressão, espera-se, de acordo com a teoria, que o coeficiente linear seja negativo e o quadrático, positivo.

2.3. Fonte de dados e amostragem

Foram consideradas, neste estudo, as três principais regiões produtoras de frango de corte do estado de Minas Gerais, que são Zona

* CESSR - Contribuição Especial da Seguridade Social Rural

da Mata, Centro-Oeste e Triângulo Mineiro, as quais participam com 81% da produção estadual, segundo dados da Associação dos Avicultores de Minas Gerais (AVIMIG).

Os dados utilizados neste trabalho são primários e foram coletados mediante aplicação de questionário, por meio do qual foram pesquisados os aspectos de estrutura de produção, custos, tecnologia, além dos aspectos gerais do sistema de produção e integração.

Para determinação da amostra, procurou-se identificar a população de produtores de frango nas regiões a serem estudadas. Considerou-se a capacidade de alojamento como referência para estratificação. Essa população foi obtida de diversas empresas integradoras e de associações de produtores (Tabela 1). A pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 1997.

Tabela 1 – Tamanho da população e amostra de produtores de frango de corte, por região e por estrato de capacidade de alojamento, 1997

Estratos	Zona da Mata		Centro-Oeste		Triângulo Mineiro		Total	
	População	Amostra	Pop.	Amost.	Pop.	Amost.	Pop.	Amost.
Até 1.200 m ²	354	29	88	6	67	7	509	42
1.200 a 2.400 m ²	112	10	44	4	103	9	259	23
> 2.400 m ²	11	2	47	2	45	3	103	7
Total	477	41	179	12	215	19	871	72

Fonte: Empresas integradoras e associações de produtores integrados. Elaborado pelos autores.

Para determinação da amostra representativa da população, usou-se a fórmula de amostra aleatória estratificada com alocação ótima,

admitindo-se uma amplitude de $\pm d$, em torno da média (capacidade de alojamento), e utilizando-se um intervalo de confiança de 95%, que, em termos estatísticos, corresponde a dois desvios-padrão (Kamel e Polasek, 1976). Tem-se, então,

$$d = \frac{\sum \alpha_s \sigma_s}{\sqrt{N}} Z$$

em que α_s = proporção das propriedades no estrato; σ_s = desvio-padrão no estrato da variável capacidade de alojamento; d = amplitude (3,72% sobre a média da capacidade de alojamento); N = tamanho da amostra; Z = nível de significância.

Após encontrar o tamanho total da amostra, adota-se o critério de proporcionalidade para encontrar as subamostras nos diversos estratos (Tabela 1).

3. Resultados e Discussão

3.1. Custo de produção

A importância de estudar o custo de produção deve-se a dois objetivos principais - auxiliar no processo de tomada de decisão do produtor e avaliar os efeitos das políticas governamentais. Para o produtor, o conhecimento detalhado dos componentes do custo auxilia a determinação do sistema de produção a ser usado, relacionado com a utilização dos diversos fatores e levando em consideração a sua disponibilidade e preço. Assim, o produtor poderá alterar sua planilha de custo, racionalizando a utilização de fatores e objetivando a maximização do lucro. Para o governo, a intervenção dar-se-á mediante políticas que objetivem o controle de preço e de crédito, entre outras.

Esta análise objetiva comparar os custos de produção de frango das três regiões estudadas, identificando os fatores que os tornam diferenciados. Os custos foram divididos em fixo e variável. As tabelas

2 e 3 mostram os principais itens associados a estes, assim como seus valores para as três regiões estudadas.

3.1.1. Custo fixo

O custo fixo da produção de frango de corte envolve os itens depreciação das instalações, do cortinado e dos equipamentos; remuneração do capital; gastos com manutenção; e reparos e seguro do galpão. O custo fixo é influenciado, no caso das benfeitorias, pelo tipo de construção e pelo tempo de uso, assim como pelos equipamentos. Pode-se considerar que as regiões estudadas distinguem-se pelo tempo que atuam na produção de frango de corte por meio do sistema de integração. A região do Centro-Oeste é a mais tradicional do estado na atividade de produção de frango de corte. Em razão disso, há grande número de produtores com estrutura de produção mais “antiga”, implicando menor valor do capital atual investido nessa região.

Na região da Zona da Mata, antes de surgir o sistema integrado, havia produção de frango de corte, porém, em pequena escala. A região veio a consolidar-se como grande produtora no início da década de 80, com a implantação do sistema de integração por intermédio da PIF-PAF S.A. Indústria e Comércio. Dada essa característica, pode-se afirmar que as instalações de produção de frango de corte dessa região são mais modernas e possuem maior valor atual.

Tabela 2 - Custo de produção de frango de corte nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais, R\$/lote, 1997

Especificações	Zona da Mata			Total
	(1)	(2)	(3)	
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	137,47	286,60	391,27	186,23
2. Depreciação do cortinado	14,49	31,74	42,89	20,08
3. Depreciação de equipamentos	132,63	180,88	440,48	167,79
4. Remuneração do capital	148,99	368,11	442,65	216,76
5. Gastos com manutenção e reparos	13,14	35,04	32,86	19,44
6. Seguro do galpão	4,60	12,26	11,50	6,80
<i>Custo fixo total</i>	451,32	914,63	1.361,65	617,10
<i>Custo fixo médio/kg</i>	0,0232	0,0233	0,0223	0,0234
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	166,93	398,00	260,00	227,83
2. Pintos	1.690,00	3.568,30	5.607,50	2.339,22
3. Ração	9.240,29	19.259,38	28.620,87	12.629,37
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	0,93	3,93	0,00	1,61
5. Lenha	37,96	84,10	22,50	48,46
6. Gás	73,33	96,00	250,00	87,47
7. Energia elétrica	35,58	93,70	340,00	64,60
8. Desinfetantes	13,37	30,70	9,50	17,69
9. Mão-de-obra de limpeza	87,76	117,50	215,00	101,22
10. Mão-de-obra de manejo	243,54	442,90	1.650,00	360,77
11. Mão-de-obra de carregamento	123,22	224,10	428,00	162,69
12. Transporte (cama)	18,45	40,50	0,00	22,93
13. Administração	8,79	202,30	0,00	55,56
14. Associação	23,51	50,62	76,95	32,73
15. Prêmio	59,08	128,17	192,38	82,44
16. Encargos sociais	1,03	27,00	0,00	7,32
17. CESSR	28,18	59,86	96,69	39,25
<i>Custo variável total</i>	11.852,35	24.827,06	37.769,39	16.281,16
<i>Custo variável médio/kg</i>	0,6105	0,6326	0,6195	0,6196
CUSTO TOTAL	12.303,67	25.741,69	39.131,04	16.898,26
CUSTO TOTAL MÉDIO/kg	0,6337	0,6559	0,6418	0,6430

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 2 - continuação

Especificações	Centro-Oeste			Total
	(1)	(2)	(3)	
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	188,24	280,42	168,67	215,70
2. Depreciação do cortinado	11,16	45,23	55,00	29,82
3. Depreciação de equipamentos	75,12	173,56	185,37	126,31
4. Remuneração do capital	126,01	240,28	150,45	168,17
5. Gastos com manutenção e reparos	9,85	19,42	6,67	12,51
6. Seguro do galpão	3,44	6,80	2,33	4,38
<i>Custo fixo total</i>	413,82	765,71	568,49	556,89
<i>Custo fixo médio/kg</i>	0,0219	0,0184	0,0084	0,0161
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	275,00	581,25	800,00	464,58
2. Pintos	1.967,32	4.613,75	7.650,00	3.796,58
3. Ração	9.256,90	19.851,19	32.430,60	16.650,62
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	9,87	37,50	15,00	19,94
5. Lenha	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Gás	130,83	253,00	543,00	240,25
7. Energia elétrica	96,67	130,00	210,00	126,67
8. Desinfetantes	33,00	73,75	135,00	63,58
9. Mão-de-obra de limpeza	98,33	62,50	75,00	82,50
10. Mão-de-obra de manejo	283,78	525,00	758,00	443,22
11. Mão-de-obra de carregamento	168,33	385,00	605,00	313,33
12. Transporte (cama)	0,00	10,00	125,00	24,17
13. Administração	0,00	56,00	312,00	70,67
14. Associação	0,00	0,00	0,00	0,00
15. Prêmio	0,00	0,00	0,00	0,00
16. Encargos sociais	4,33	111,19	123,00	59,73
17. CESSR	42,67	55,77	99,59	56,52
<i>Custo variável total</i>	12.367,03	26.745,90	43.881,19	22.412,36
<i>Custo variável médio/kg</i>	0,6556	0,6435	0,6484	0,6484
CUSTO TOTAL	12.780,85	27.511,61	44.449,68	22.969,25
CUSTO TOTAL MÉDIO/kg	0,6775	0,6619	0,6568	0,6645

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 2 - continuação

Especificações	Triângulo Mineiro			
	(1)	(2)	(3)	Total
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	251,70	269,99	959,08	372,05
2. Depreciação do cortinado	20,59	27,66	51,37	28,80
3. Depreciação de equipamentos	139,15	188,89	451,56	212,04
4. Remuneração do capital	372,99	497,55	1.162,34	556,63
5. Gastos com manutenção e reparos	40,84	48,86	115,06	56,36
6. Seguro do galpão	14,29	17,10	40,27	19,72
<i>Custo fixo total</i>	839,56	1.050,05	2.779,68	1.245,60
<i>Custo fixo médio/kg</i>	0,0356	0,0333	0,0496	0,0384
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	272,86	326,67	626,67	354,21
2. Pintos	2.818,95	3.611,94	7.425,08	3.921,86
3. Ração	9.501,87	15.900,75	30.637,63	15.870,14
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	2,57	0,00	0,00	0,95
5. Lenha	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Gás	182,79	299,56	680,00	316,60
7. Energia elétrica	90,71	144,67	268,67	144,36
8. Desinfetantes	40,00	59,44	157,33	67,74
9. Mão-de-obra de limpeza	184,00	170,78	370,00	207,10
10. Mão-de-obra de manejo	465,43	424,89	1.082,67	543,68
11. Mão-de-obra de carregamento	221,71	294,79	651,44	324,18
12. Transporte (cama)	0,00	16,67	0,00	7,89
13. Administração	51,71	183,11	323,33	156,84
14. Associação	16,45	17,53	71,27	25,62
15. Prêmio	0,00	0,00	0,00	0,00
16. Encargos sociais	33,86	35,58	317,05	79,39
17. CESSR	41,74	43,67	36,64	41,85
<i>Custo variável total</i>	13.924,65	21.530,05	42.647,78	22.062,41
<i>Custo variável médio/kg</i>	0,5901	0,6826	0,7619	0,6794
CUSTO TOTAL	14.764,21	22.580,10	45.427,47	23.308,01
CUSTO TOTAL MÉDIO/kg	0,6257	0,7159	0,8115	0,7178

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 2 - continuação

Especificações	Total			
	(1)	(2)	(3)	Total
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	167,76	279,02	571,02	240,18
2. Depreciação do cortinado	15,03	32,49	49,98	24,01
3. Depreciação de equipamentos	125,50	182,74	372,34	167,79
4. Remuneração do capital	183,04	396,53	667,60	298,35
5. Gastos com manutenção e reparos	17,28	37,73	60,60	28,03
6. Seguro do galpão	6,05	13,21	21,21	9,81
<i>Custo fixo total</i>	514,66	941,72	1.742,75	768,17
<i>Custo fixo médio/kg</i>	0,0257	0,0257	0,0287	0,0262
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	200,02	401,95	571,42	300,64
2. Pintos	1.917,77	3.767,19	6.970,03	2.999,75
3. Ração	9.286,26	18.048,05	30.573,69	14.154,78
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	2,48	8,23	4,28	4,49
5. Lenha	26,21	36,56	6,42	27,60
6. Gás	99,78	202,95	518,00	173,40
7. Energia elétrica	53,49	119,95	272,28	96,00
8. Desinfetantes	20,89	49,43	108,71	38,55
9. Mão-de-obra de limpeza	105,31	128,78	241,43	126,04
10. Mão-de-obra de manejo	286,27	450,13	1.152,00	422,78
11. Mão-de-obra de carregamento	146,08	279,74	574,33	230,41
12. Transporte (cama)	12,74	25,86	35,71	19,17
13. Administração	14,69	169,35	227,71	84,80
14. Associação	18,97	28,87	52,53	25,40
15. Prêmio	40,80	55,73	54,96	46,94
16. Encargos sociais	6,98	45,00	171,07	35,07
17. CESSR	32,51	52,81	71,78	42,82
<i>Custo variável total</i>	12.271,25	23.870,58	41.606,30	18.828,64
<i>Custo variável médio/kg</i>	0,6125	0,6516	0,6849	0,6427
CUSTO TOTAL	12.785,91	24.812,30	43.349,05	19.596,81
CUSTO TOTAL MÉDIO/kg	0,6382	0,6773	0,7136	0,6689

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 3 - Composição percentual do custo de produção de frango de corte nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais, 1997

Especificações	Zona da Mata			Total
	(1)	(2)	(3)	
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	1,12	1,11	1,00	1,10
2. Depreciação do cortinado	0,12	0,12	0,11	0,12
3. Depreciação de equipamentos	1,08	0,70	1,13	0,99
4. Remuneração do capital	1,21	1,43	1,13	1,28
5. Gastos com manutenção e reparos	0,11	0,13	0,08	0,12
6. Seguro do galpão	0,04	0,05	0,03	0,04
<i>Custo fixo total</i>	3,68	3,55	3,48	3,65
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	1,35	1,55	0,66	1,35
2. Pintos	13,73	13,86	14,33	13,84
3. Ração	75,09	74,82	73,14	74,74
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	0,01	0,01	0,00	0,01
5. Lenha	0,31	0,33	0,06	0,29
6. Gás	0,60	0,37	0,64	0,52
7. Energia elétrica	0,29	0,36	0,87	0,38
8. Desinfetantes	0,11	0,12	0,02	0,10
9. Mão-de-obra de limpeza	0,71	0,46	0,55	0,60
10. Mão-de-obra de manejo	1,98	1,72	4,22	2,14
11. Mão-de-obra de carregamento	1,00	0,87	1,09	0,96
12. Transporte (cama)	0,15	0,16	0,00	0,14
13. Administração	0,07	0,79	0,00	0,33
14. Associação	0,19	0,20	0,20	0,19
15. Prêmio	0,48	0,50	0,49	0,49
16. Encargos sociais	0,01	0,10	0,00	0,04
17. CERRS	0,23	0,23	0,25	0,23
<i>Custo variável total</i>	96,32	96,45	96,52	96,35
CUSTO TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 3 - continuação

Especificações	Centro-Oeste			Total
	(1)	(2)	(3)	
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	1,47	1,02	0,38	0,94
2. Depreciação do cortinado	0,09	0,16	0,12	0,13
3. Depreciação de equipamentos	0,59	0,63	0,42	0,55
4. Remuneração do capital	0,99	0,87	0,34	0,73
5. Gastos com manutenção e reparos	0,08	0,07	0,01	0,05
6. Seguro do galpão	0,02	0,03	0,01	0,02
<i>Custo fixo total</i>	3,24	2,78	1,28	2,42
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	2,15	2,11	1,80	2,02
2. Pintos	15,39	16,77	17,21	16,53
3. Ração	72,43	72,16	72,97	72,49
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	0,08	0,14	0,03	0,09
5. Lenha	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Gás	1,02	0,92	1,22	1,04
7. Energia elétrica	0,76	0,47	0,47	0,55
8. Desinfetantes	0,26	0,27	0,30	0,28
9. Mão-de-obra de limpeza	0,77	0,23	0,17	0,36
10. Mão-de-obra de manejo	2,22	1,91	1,71	1,93
11. Mão-de-obra de carregamento	1,32	1,40	1,36	1,36
12. Transporte (cama)	0,00	0,04	0,28	0,11
13. Administração	0,00	0,20	0,70	0,31
14. Associação	0,00	0,00	0,00	0,00
15. Prêmio	0,00	0,00	0,00	0,00
16. Encargos sociais	0,03	0,40	0,28	0,26
17. CERRS	0,33	0,20	0,22	0,25
<i>Custo variável total</i>	96,76	97,22	98,72	97,58
CUSTO TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 3 - continuação

Especificações	Triângulo Mineiro			Total
	(1)	(2)	(3)	
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	1,70	1,20	2,11	1,60
2. Depreciação do cortinado	0,14	0,12	0,11	0,12
3. Depreciação de equipamentos	0,94	0,84	0,99	0,91
4. Remuneração do capital	2,53	2,20	2,56	2,39
5. Gastos com manutenção e reparos	0,28	0,22	0,25	0,24
6. Seguro do galpão	0,10	0,07	0,09	0,09
<i>Custo fixo total</i>	5,69	4,65	6,12	5,35
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	1,85	1,45	1,38	1,52
2. Pintos	19,09	16,00	16,34	16,83
3. Ração	64,36	70,42	67,44	68,09
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	0,02	0,00	0,00	0,00
5. Lenha	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Gás	1,25	1,33	1,50	1,36
7. Energia elétrica	0,61	0,64	0,59	0,62
8. Desinfetantes	0,27	0,26	0,35	0,29
9. Mão-de-obra de limpeza	1,24	0,76	0,81	0,89
10. Mão-de-obra de manejo	3,15	1,88	2,38	2,33
11. Mão-de-obra de carregamento	1,50	1,31	1,43	1,39
12. Transporte (cama)	0,00	0,07	0,00	0,03
13. Administração	0,35	0,81	0,71	0,67
14. Associação	0,11	0,07	0,16	0,11
15. Prêmio	0,00	0,00	0,00	0,00
16. Encargos sociais	0,23	0,16	0,70	0,34
17. CERRS	0,28	0,19	0,09	0,18
<i>Custo variável total</i>	94,31	95,35	93,88	94,65
CUSTO TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Tabela 3 - continuação

Especificações	Total			Total
	(1)	(2)	(3)	
CUSTO FIXO				
1. Depreciação das instalações	1,31	1,12	1,32	1,23
2. Depreciação do cortinado	0,12	0,13	0,11	0,12
3. Depreciação de equipamentos	0,98	0,74	0,86	0,86
4. Remuneração do capital	1,43	1,60	1,54	1,52
5. Gastos com manutenção e reparos	0,14	0,15	0,14	0,14
6. Seguro do galpão	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Custo fixo total</i>	4,03	3,79	4,02	3,92
CUSTO VARIÁVEL				
1. Cama	1,56	1,62	1,32	1,53
2. Pintos	15,00	15,18	16,08	15,31
3. Ração	72,63	72,74	70,53	72,23
4. Inseticidas, raticidas e antibióticos	0,02	0,03	0,01	0,02
5. Lenha	0,20	0,15	0,02	0,14
6. Gás	0,78	0,82	1,19	0,88
7. Energia elétrica	0,42	0,48	0,63	0,49
8. Desinfetantes	0,16	0,20	0,25	0,20
9. Mão-de-obra de limpeza	0,82	0,52	0,56	0,64
10. Mão-de-obra de manejo	2,24	1,81	2,66	2,16
11. Mão-de-obra de carregamento	1,14	1,13	1,32	1,18
12. Transporte (cama)	0,10	0,11	0,08	0,10
13. Administração	0,11	0,68	0,53	0,43
14. Associação	0,15	0,12	0,12	0,13
15. Prêmio	0,32	0,23	0,13	0,24
16. Encargos sociais	0,06	0,18	0,39	0,18
17. CERRS	0,26	0,21	0,16	0,22
<i>Custo variável total</i>	95,97	96,21	95,98	96,08
CUSTO TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Nota: Estrato 1 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento até 1.200 m². Estrato 2 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento de 1.200 a 2.400 m². Estrato 3 - Inclui os produtores com capacidade de alojamento acima de 2.400 m².

Por fim, resta mencionar a região do Triângulo Mineiro, na qual a produção de frango de corte teve maior expansão nos anos recentes, possuindo uma estrutura de produção moderna, quando se refere à construção de galpões e aos equipamentos utilizados.

O custo fixo por lote das três regiões estudadas, em valor absoluto, é de R\$ 768,17, o que equivale a 3,92% do custo total; nas regiões da Zona da Mata, do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro, estes foram de R\$ 617,10 (3,65%), R\$ 556,89 (2,42%) e R\$ 1.245,60 (5,35%), respectivamente.

O valor atual influencia todos os itens, principalmente a remuneração do capital, que, na região do Triângulo Mineiro, representa 44,68% do custo fixo total, e na Zona da Mata e no Centro-Oeste, 35,12 e 30,19%, respectivamente.

A região do Centro-Oeste é a que apresenta o menor custo fixo, por possuir instalações mais velhas e equipamentos utilizados. Vale ressaltar que essa região é a única que apresenta galpões com capacidade de alojamento menor que 600 m², o que influencia, também, o valor do capital atual.

A região da Zona da Mata apresenta um custo fixo intermediário em relação às duas outras por apresentar maior concentração de produtores no estrato até 1.200 m², o que influencia o valor do capital investido na atividade.

Quanto à composição do custo fixo, a maior parte é representada pela remuneração do capital, constituindo-se 38,83% do custo total. O segundo item, em importância, é a depreciação das instalações (31,3%), seguida pela depreciação dos equipamentos (21,84%).

Como esperado, o custo fixo médio tende a reduzir-se com o aumento da escala de produção. Quando se observam as variações nos estratos, o custo médio reduz-se quando se passa do estrato de menor capacidade de alojamento para o de maior, com exceção da média da região do Triângulo Mineiro e do total.

Na região da Zona da Mata, no estrato 1, o custo fixo médio de

frango produzido é de R\$ 0,0232, reduzindo-se para R\$ 0,0223, no estrato 3, o que implica ganhos de escala.

A variação do custo fixo médio na região do Centro-Oeste foi mais acentuada do que nas outras regiões estudadas, visto que passou de R\$ 0,0219, no menor estrato de capacidade de alojamento, para R\$ 0,0084, no estrato maior. Percebe-se que a variação foi maior que a esperada (160,71%), uma vez que, no estrato 3, esperava-se maior valor de capital, observando-se tendência crescente do custo fixo à medida que era aumentada a área de galpão construída. Esse comportamento se justifica pela amostra que, no estrato 3 desta região, foi representada por dois produtores que, coincidentemente, têm estrutura de produção de menor valor.

Na região do Triângulo Mineiro ocorre o contrário do Centro-Oeste, visto que, no estrato 3, o custo fixo médio aumenta com a escala de produção, em vez de reduzir. A justificativa também é a amostra, em cujo estrato se concentram produtores com maior capital investido na infra-estrutura de produção, em relação à média.

3.1.2. Custo variável

Para os componentes desse custo foram consideradas as informações sobre demonstrativo de resultado emitido pela empresa integradora sobre o último lote de frango produzido e sobre os gastos do produtor obtidas por meio de entrevista, com exceção do gasto com FUNRURAL, cujo cálculo levou em conta 2,3% sobre a margem bruta recebida pelo produtor.

O custo variável total da amostra por lote foi de R\$ 18.828,64, que corresponde a 96,08% do custo total. No sistema de produção integrada, o custo variável é composto pelo custo da empresa, que engloba, basicamente, a ração e o pintinho, que representam 91,11% deste custo e 87,54% do custo total; e, a outra parte é o custo do produtor, que envolve os custos do material da cama, mão-de-obra, energia elétrica,

gás ou lenha utilizada no aquecimento dos pintinhos, entre outros.

Em valor absoluto, a região da Zona da Mata é a que apresenta menor custo variável, seguida das regiões do Triângulo Mineiro e do Centro-Oeste.

Alguns componentes do custo variável que o diferenciam nas regiões estudadas são analisados a seguir. O custo da cama por lote apresenta-se menor na região da Zona da Mata (R\$ 227,83) e maior na região do Centro-Oeste (R\$ 464,58), diferença esta que se deve à disponibilidade do produto na região e à forma como ele é comercializado. Na região da Zona da Mata, o comércio da cama ainda é feito sem a presença do intermediário, enquanto na do Centro-Oeste, onde praticamente só é usada palha-de-arroz, ele é feito por meio de corretores que a compram em Uberlândia, fazem seu processamento (moagem) e a distribuem aos produtores. O gasto com mão-de-obra é maior na região do Triângulo Mineiro, seguida do Centro-Oeste, enquanto o menor é o da região da Zona da Mata, comportamento explicado pela escassez de mão-de-obra treinada nessas regiões. No caso da região da Zona da Mata, como existe grande parcela da mão-de-obra familiar que cuida da criação, esta apresentou menor custo. Outros itens, como energia elétrica e gás, também contribuíram para a diferenciação dos custos totais, em virtude do programa de iluminação e do aquecimento dos pintinhos adotado pelas diversas empresas integradoras.

O custo variável médio, por quilo, foi de 0,6196, 0,6484 e 0,6794, nas regiões da Zona da Mata, do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro, respectivamente.

Os componentes do custo variável seguem um comportamento lógico; à medida que se aumenta o nível de produção, ocorre aumento do custo de cada componente. Alguns itens não apresentaram tal comportamento em razão da forma que o dado foi obtido. Um exemplo é o encargo social, que não é pago por todos os produtores.

O custo total médio segue a mesma tendência do custo variável médio.

A função de custo total médio, estimada para a região da Zona da Mata, está representada na Tabela 4, em que a variável independente ou explicativa é a quantidade de frango produzida em toneladas. A equação estimada para o custo total médio apresentou o R^2 na ordem de 0,5712, mostrando que 57,12% do custo de produção de frango de corte é explicado pela quantidade produzida. O coeficiente de determinação, ajustado para graus de liberdade foi de 0,5456.

Tabela 4 – Equação estimada do custo total médio da produção de frango de corte para a região da Zona da Mata-MG, 1997

Parâmetro	Variável	Estimativa	Erro-padrão	t_c	$P(t > t_c)$
β_0	Constante	0,65217	0,0206	31,5426	0,0000
β_1	Q	-1,33E-06	1,26E-06	-1,0532	0,2960
β_2	Q ²	2,53E-11	1,62E-11	1,5601	0,1234
α_1	D ₁	0,09259	0,0107	8,6508	0,0000
α_2	D ₂	0,04324	0,0123	3,5128	0,0008
Coeficiente de determinação				0,5712	
Coeficiente de determinação ajustado				0,5456	
Número de observações				72	
Graus de liberdade				67	
Teste F				22,310*	

Fonte: Dados da pesquisa.

* Significativo a 1% de probabilidade.

Os valores dos coeficientes de determinação e de determinação ajustado apresentam-se relativamente baixos em razão de os dados serem de seção cruzada, em que ocorre grande variabilidade, e de se usar apenas uma variável explicativa. Porém, o teste de F foi significativo a 1% de probabilidade.

A função estimada apresentou-se côncava para cima, com diminuição dos custos em razão do aumento da produção, na qual ocorre economia de escala, passando por um ponto de mínimo com retornos constantes e resultando, posteriormente, em deseconomias de escala.

O teste de t, de Student, mostrou que os coeficientes β_0 , α_1 e α_2 são estatisticamente diferentes de zero, a 1% de probabilidade. O coeficiente β_2 , referente à variável Q^2 , só se apresenta significativo a 12% de probabilidade, enquanto o coeficiente β_1 , da variável Q não foi significativo. Este foi o melhor modelo encontrado para Zona da Mata. A baixa significância estatística dos coeficientes estimados para as variáveis Q e Q^2 é uma parte devida ao problema de multicolinearidade. Conforme Gujarati (1995), a existência de relação funcional entre Q e Q^2 fará com que o coeficiente de correlação linear entre elas seja alto, tornando-se difícil estimar os parâmetros com maior precisão (menor erro-padrão) Apesar da baixa significância dos coeficientes das variáveis Q e Q^2 , estas foram mantidas no modelo, dada a importância destas para a determinação da escala ótima de produção. Os resultados devem, portanto, ser considerados com cautela.

Para a Zona da Mata, a escala ótima de produção ocorre quando se tem retornos constantes à escala, que é o ponto mínimo da curva de custo total médio e equivale à produção de 26.304,35 kg de frango vivo por lote, ao custo total médio correspondente de R\$ 0,6347. Em número de frangos, tem-se 11.270 aves, dado que o peso médio observado por cabeça foi de 2.333,87 g. Considerando-se a densidade do galpão de 10 frangos/m², tem-se um tamanho de galpão com 1.127 m². Além desse ponto, tem-se deseconomia de escala. Concomitantemente, aquém deste, tem-se economia de escala, isto é, à medida que a produção cresce, os

custos totais médios decrescem. A deseconomia de escala ocorre quando a produção é maior do que a do ponto de mínimo, onde o custo total médio passa a crescer.

De acordo com a Tabela 2, o estrato 1, na região da Zona da Mata, tem um custo total médio, no longo prazo, abaixo do nível ótimo, o que indica que há economia de escala, podendo a produção aumentar, pois, nesse nível, os fatores não estão sendo utilizados com máxima eficiência. Nos estratos 2 e 3, da região da Zona da Mata, ocorrem deseconomias de escala, visto que os fatores de produção estão sendo utilizados além do limite de máxima eficiência.

A segunda equação estimada (Tabela 5) serviu de base para determinação das funções de custo total médio para as regiões do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro, consideradas as variáveis “*dummies*”.

Usaram-se as combinações das variáveis “*dummies*” com a quantidade produzida para determinar o efeito da escala de produção por região.

O coeficiente de determinação apresentou-se na ordem de 0,6945, significando que 69,45% das variações na variável dependente (custo total médio) são explicadas pelas variáveis explicativas.

O coeficiente de determinação, ajustado para graus de liberdade, foi da ordem de 0,6557.

A estatística t foi significativa para todos os coeficientes estimados, indicando que são diferentes de zero, à exceção de β_1 e β_2 , que foram significativos nos níveis de 17,50 e 27,15% de probabilidade. O teste F foi significativo a 1% de probabilidade, demonstrando que as variáveis independentes explicam parte significativa das variações no custo total médio.

As equações de custo total médio para as regiões do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro apresentaram sinais de coeficientes coerentes com o esperado.

O teste t, utilizado para verificar a desigualdade dos coeficientes das variáveis “*dummies*”, mostrou-se significativo a 5% de probabilidade.

Para a região do Centro-Oeste, encontrou-se escala ótima de

Tabela 5 – Equação estimada do custo total médio da produção de frango de corte nas regiões de Centro-Oeste e Triângulo Mineiro, MG, 1997

Parâmetro	Variável	Estimativa	Erro-padrão	t	P > t
β_0	Constante	0,60452	0,0235	25,6343	0,0000
β_1	Q	0,00202	0,0015	1,3717	0,1750
β_2	Q ²	-2,13E-05	1,92E-05	-1,1094	0,2715
α_1	D ₁	0,30360	0,0679	4,4711	0,0000
α_2	D ₂	0,12133	0,0400	3,0330	0,0035
α_3	D ₁ Q	-0,01357	0,0037	-3,6550	0,0005
α_4	D ₂ Q	-0,00440	0,0024	-1,8149	0,0743
α_5	D ₁ Q ²	0,00018	4,49E-05	4,1584	0,0001
α_6	D ₂ Q ²	4,90E-05	3,20E-05	1,5312	0,1307
Coeficiente de determinação				0,6945	
Coeficiente de determinação ajustado				0,6557	
Número de observações				72	
Graus de liberdade				63	
Teste F				17,905	P(0,00000)

Fonte: Dados da pesquisa.

produção na ordem de 42.888,08 kg de frango por lote, correspondendo a um custo total médio de R\$ 0,6749. Essa produção corresponde a 18.000 frangos, dado o peso médio, por ave terminada, de 2.382,17 g, e dada a capacidade de alojamento de 1.800 m², considerando-se 10 aves/m². Nessa região, o estrato 1 tem custo médio total acima do nível de custo ótimo, o que indica ocorrência de deseconomias de escala. Nos estratos 2 e 3, as empresas trabalham com custo médio total inferior ao ótimo, o que mostra que está ocorrendo economias de escala e que a produção deve ser expandida.

A escala ótima de produção encontrada para a região do Triângulo Mineiro foi de 34.849 kg de frango produzido por lote, com um custo

total médio de R\$ 0,7068. Essa produção representa uma criação de 14.925 frangos, dado o peso médio, por ave terminada, de 2.334,92 g, e dada a capacidade de alojamento de 1.492 m², considerando-se 10 aves/m². No estrato 1 ocorre economia de escala, pois o custo médio total está abaixo do ótimo, o que indica que houve ineficiência da produção e que esta deve ser expandida. Nos estratos 2 e 3 ocorre comportamento inverso, visto que seus custos médios estão além do nível ótimo em razão da utilização dos fatores de produção, o que indica que a produção deve ser reduzida.

4. Conclusão

A produção de frango em Minas Gerais apresenta características tecnológicas diferentes por região, em virtude do nível de exigências das empresas integradoras.

O custo total médio varia com o tipo de recurso utilizado em cada região. Como exemplo, pode-se citar maior uso de mão-de-obra familiar na região da Zona da Mata, no estrato de menor capacidade de alojamento, no qual não existem encargos sociais, o que ajuda a reduzir custos. Em valores absolutos, os custos totais médios foram de R\$0,6430, R\$0,6645 e R\$0,7178, para as regiões da Zona da Mata, Centro-Oeste e Triângulo Mineiro, respectivamente.

Nas regiões da Zona da Mata e do Triângulo Mineiro, para o estrato 1, a produção deve ser expandida, visto que nessas regiões ocorrem economias de escala, enquanto nos estratos 2 e 3, o contrário.

Nos estratos 2 e 3 da região do Centro-Oeste ocorrem economias de escala, indicando que a produção deve ser expandida; e no estrato 1, a produção encontra-se na região onde ocorrem deseconomias de escala, motivo pelo qual o nível de produção deve ser reduzido.

Para as regiões da Zona da Mata, Centro-Oeste e Triângulo Mineiro, a escala ótima de produção foi de 26.304,35 kg, 42.888,08 kg e 34.849 kg, respectivamente.

5. Bibliografia

- CANEVER, M.D. **Competitividade relativa entre as cadeias de carne de frango brasileira e argentina.** Viçosa: UFV, 1997. 126 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- DEBERTIN, D.T. **Agricultural production economics.** 8.ed. New York: MacMillan, 1986. 366 p.
- FERGUSON, C.E. **Microeconomia.** 9.ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1986. 624 p.
- GOMES, J.M. Economia de escala; uma revisão sobre teorias tradicionais e modernas de custos e sua adequação ao mundo real. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 10, n. 17, p. 59-88, 1992.
- GUJARATI, Damodar N. **Basic Econometrics.** Third Edition. N.Y.: McGraw-Hill Book Company, 1995. 838p.
- KAMEL, P.H., POLASEK, M. **Estatística aplicada à economia.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1976. 601 p.
- MOURA, A.D. **Sistema inteligente de apoio à decisão aplicado ao gerenciamento da produção de frango de corte.** Viçosa: UFV, 1995. 92 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- MELLO, G.R.A.V. **Economia de escala e eficiência econômica da produção de leite.** Viçosa: UFV, 1995. 172 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.

PINDYCK, R., RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 1994. 968 p.

VARIAN, H.R. **Microeconomia: princípios básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 710 p.