ECONOMIAS DE ESCALA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL

LUÍS ALBERTO FERREIRA GARCIA

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de
Concentração: Economia Aplicada.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo – Brasil

Agosto - 2004

ECONOMIAS DE ESCALA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL

LUÍS ALBERTO FERREIRA GARCIA

Bacharel em Ciências Econômicas

Orientador: Prof. Dr. **JOAQUIM BENTO DE SOUZA FERREIRA FILHO**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de
Concentração: Economia Aplicada.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo – Brasil

Agosto - 2004

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Garcia, Luís Alberto Ferreira

Economias de escala na produção de frangos de corte no Brasil / Luís Alberto
Ferreira Garcia. - - Piracicaba, 2004.
114 p.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
Bibliografia.

1. Agronegócio 2. Custo de produção 3. Economia de escala 4. Frangos de corte
– Aspectos econômicos 5. Produção (economia) I. Título

CDD 338.176513

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à memória de meu pai Hélio Jardim Garcia e a minha querida mãe Olga Claudete Ferreira Garcia, em retribuição ao imenso amor e aos exemplos de vida, honestidade e caráter.

Dedico, também, aos meus padrinhos, Jaime e Neusa, aos meus cunhados Roberto, Leandro, Vilmar, Jéferson e Rodrigo, as minhas cunhadas Marlene e Eliane, aos meus irmãos Edson Roberto, Maria Cristina, Paulo José, Fátima Claudete, Kátia Virginia e Taís Regina e aos amigos e amigas Leda, Aninha, Alexandre, Cleuza e Ale, pelo carinho e incentivo.

A todos os meus sobrinhos, para que este trabalho sirva de estímulo e exemplo.

E de forma totalmente especial, dedico a minha querida esposa Selemara Berckembrock Ferreira Garcia e ao fruto do nosso amor, a nossa “Princesinha” Luísa Ferreira Garcia. Luzes da minha Vida.

Mara e Luísa, este trabalho traduz uma grande fase de nossas vidas. Momentos bons, novos lugares por onde passamos, amigos que conhecemos, e momentos difíceis que nos fizeram crescer e fortalecer. Essa vitória é nossa, amo vocês.

Minha amada filha Luísa: encontrei, nas palavras do poeta, tudo que gostaria de te dizer:

“Quero ensinar-te o que aprendi, mas isso eu te quero dar gratuitamente, porque tu farás com esse aprendizado algo diferente do que fiz. E sei que, de algum modo, encontrarás a forma de me dizer que fizeste de forma diferente e por que o fizeste” (Richard Bach)

AGRADECIMENTOS

Trata-se de tarefa difícil relacionar pessoas e instituições que contribuíram para a elaboração deste trabalho, sem correr o risco de cometer alguma injustiça. Porém, como na vida devemos “correr riscos”, vou me arriscar a fazê-lo.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná, por ter autorizado meu afastamento integral das atividades docentes na Instituição, para cursar o Programa de Doutorado.

Ao Programa de Doutorado em Economia Aplicada do Departamento de Economia Administração e Sociologia da ESALQ/USP, pela confiança em mim depositada.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo auxílio financeiro concedido.

Ao professor Dr. Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho, pela amizade, paciente orientação, pelo compartilhar de seu conhecimento e sobretudo pelo respeito pessoal e profissional que teve para comigo, ao longo desta caminhada.

Aos professores, Dr. Evaristo Marzabal Neves, Dr. Sérgio De Zen, Dr. Fernando Curi Peres e ao pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) Dr. Luís Alberto Ambrósio, pelas contribuições muito enriquecedoras ao trabalho.

Ao professor Dr. Rodolfo Hoffmann, pelo auxílio concedido às questões econométricas do trabalho. Foi um privilégio aprender com tão grande cientista.

Ao professor Dr. Evaristo que acompanha minha caminhada desde o Mestrado, o meu reconhecimento.

Aos professores Dr. Sérgio De Zen e Dr. Geraldo Sant’Ana de Camargo Barros, pela

oportunidade que me concederam de trabalhar no projeto do CEPEA/FAO/IFPRI.

Aos professores integrantes da Banca examinadora, pela contribuição crítica, fundamental ao enriquecimento do trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, pelos ensinamentos e experiências repassadas.

A todos os funcionários do Departamento, pela atenção sempre dispensada. A Cristiane, Helena e Elenice pela alegria e disposição de sempre atender bem os alunos do programa. A Ligiana, pelo atendimento cordial junto à biblioteca setorial. E, em especial, a Maielli, que nos brinda com um grande exemplo de trabalho, caráter, amizade e profissionalismo.

A todos os colegas do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada pela oportunidade de compartilharmos alguns dos momentos mais ricos de nossas vidas, a nossa qualificação. Em especial agradeço, a Andréia Rodrigues Ferro, pelo auxílio na parte econométrica e a Jonas Irineu, pelo repasse de parte de seu conhecimento sobre o setor avícola brasileiro.

Aos estimáveis amigos Paula Pavarina e Daltro Cella. A minha vida e de minha família em Piracicaba, também seria muito menos interessante se não pudéssemos contar com a amizade e a companhia de pessoas tão especiais.

Agradeço também o privilégio de sempre poder contar com o apoio e amizade das famílias de Beatriz Louzada e Jesus Ocariz; Carlos e Helena e Cárliton e Maura.

A Paula, ao Daltro e especialmente ao Cárliton, meu profundo agradecimento pelas leituras das versões preliminares do trabalho e das discussões em torno do tema.

Na hora em que mais necessitei de auxílio, um grande amigo não me faltou. Agradeço ao Cárliton a inestimável ajuda, por ocasião da preparação da versão final do trabalho de Tese para depósito junto ao Serviço de Pós-Graduação.

Por fim agradeço do fundo do meu coração, a minha esposa Selemara, pela ajuda e presença sempre constante em todas as etapas do trabalho e fora delas.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	xiv
SUMMARY	xvi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância.....	3
1.2 Objetivos	7
1.3 Hipótese.....	7
1.4 Organização do estudo	8
2 PANORAMA MUNDIAL E BRASILEIRO DO SETOR.....	9
2.1 Produção, exportação e importação mundial de carne de frango.....	9
2.2 Evolução da produção, consumo e exportação brasileira de carne de frango	15
2.3 Produção e exportação de carne de frango dos principais estados produtores.....	19
2.4 Localização dos principais rebanhos brasileiros de aves e a estrutura agrária dos estados produtores	23
2.5 Mudanças na estrutura da indústria de abates de frango e sua expansão para fora do eixo tradicional de produção do Sul-Sudeste	27
3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO	35
3.1 Caracterização sócio-econômica das diferentes regiões produtoras de frangos selecionadas.....	35
3.2 Teoria dos custos de produção, dualidade e economias de escala	36

3.2.1	Obtenção da função de custo.....	38
3.2.2	Custo médio, custo marginal e rendimentos de escala.....	41
3.3	A função de custo transcendental logarítmica - Translog.....	44
3.4	Metodologia de estimação da função de custo translog para a produção de frango vivo.....	48
3.4.1	Procedimentos de estimação	48
3.4.2	Estimativa do modelo.....	51
3.5	Descrição das variáveis	54
3.5.1	Capital (K).....	55
3.5.2	Energia (E)	56
3.5.3	Mão-de-obra (L).....	56
3.5.4	Cama de frango (F)	60
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
4.1	Caracterização sócio-econômica dos produtores das regiões pesquisadas.....	61
4.1.1	Características das propriedades	61
4.1.2	Perfil dos produtores	71
4.1.3	Desempenho da atividade.....	77
4.1.4	Aspectos gerais.....	81
4.2	Parâmetros estimados para o modelo de custo translog, economias de escala e curva de custo médio	88
4.2.1	Parâmetros estimados.....	88
4.2.2	Índices de economias de escala para a amostra de produtores.....	93
4.2.3	Curva de custo médio para a amostra de produtores de frango	95
5	CONCLUSÕES.....	98
	ANEXOS	104
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	110

LISTA DE FIGURAS

		Página
1	Evolução da produção de carne de frango dos cinco maiores produtores mundiais, exceto EUA – 1990/2002	11
2	Exportações de carne de frango: principais países exportadores – 1990/2001.....	13
3	Importações de carne de frango: principais importadores – 1990/2001.....	15
4	Exportações brasileiras de carne de frango: participação % de frangos inteiros e cortes na pauta de exportação – 1990/2002	18
5	Exportações brasileiras de carne de frango por estado – 1990/2002	22
6	Efetivo dos rebanhos de galos, frangos, frangas e pintos por município em 1990: maiores estratos	24
7	Efetivo dos rebanhos de galos, frangos, frangas e pintos por município em 2001: maiores estratos	25
8	Curva de custo médio para a produção de frangos de corte no Brasil: modelo translog	96

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Produção de carne de frango: principais países produtores - 1990/1995 (Ton)	9
2 Produção de carne de frango: principais países produtores - 1996/2002 (Ton)	10
3 Exportações de carne de frango: principais países exportadores - 1990/1995 (Ton)	12
4 Exportações de carne de frango: principais países exportadores - 1996/2001 (Ton)	12
5 Importações de carne de frango: principais países importadores - 1990/1995 (Ton)	14
6 Importações de carne de frango: principais países importadores - 1996/2002 (Ton)	14
7 Brasil: produção, consumo interno, exportação e consumo per capita – 1990/2002	16
8 Exportações brasileiras de carne de frango inteiro e em cortes (Ton) 1990/2002	17
9 Principais países importadores de frangos do Brasil em 2002 e suas posições em 1990 (Ton)	19
10 Brasil: frangos abatidos: principais estados - 1997/2002 (Em mil aves).....	20
11 Estados brasileiros exportadores de carne de frango (inteiro e em cortes) – 1990 a 1995 (Ton)	21

12	Estados brasileiros exportadores de carne de frango (inteiro e em cortes) – 1996 a 2002 (Ton)	21
13	Brasil: rebanho de galos, frangos, frangas e pintos (em 1.000 cabeças) – principais estados: 1990, 1995, 2001	23
14	Percentual (%) de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total (hectares), para os principais estados produtores de frango.....	26
15	Total de frangos abatidos em 2002 (cabeças) e percentual do total pelas maiores empresas	28
16	Participação percentual das cinco maiores empresas no total de frangos abatidos no Brasil – 1987, 2000, 2001 e 2002	29
17	Unidades de abate de frangos da região Sul com SIF	30
18	Unidades de abate de frangos da região Sudeste com SIF	31
19	Unidades de abate de frangos das regiões Nordeste e Norte com SIF ...	33
20	Unidades de abate de frangos da região Centro-Oeste com SIF	34
21	Especificação das atividades, tempo e mão-de-obra despendida em aviários manuais de 1.200m ² , para frangos com idade média para abate de 45 dias e com 15 dias de vazio sanitário	58
22	Salário com encargos, estimado para aviários manuais de 1.200m ² (60dias)	59
23	Especificação das atividades, tempo e mão-de-obra despendida em aviários de 1.200m ² a 1.600m ² , automáticos e com removedor de cama, para frangos com idade média para abate de 45 dias e 15 dias de vazio sanitário	59
24	Salário com encargos, estimado para aviários automáticos (c/remov.) de 1.200 a 1.600m ² (55dias)	59
25	Especificação das atividades, tempo e mão-de-obra despendida em aviários de 1.200m ² a 1.600m ² , automáticos e sem removedor de cama, para frangos com idade média para abate de 45 dias e 15 dias de vazio sanitário	59

26	Salário com encargos, estimado para aviários automáticos (c/remov.) de 1.200 a 1.600m ² (60 dias)	60
27	Encargos sociais, considerados sobre o salário	60
28	Área das propriedades pesquisadas por estratos: região Sul e MG	62
29	Área das propriedades pesquisadas por estratos: região Centro-Oeste...	62
30	Percentual (%) médio das áreas de propriedade pesquisadas ocupadas com lavouras, pastagens, floresta plantada, mata nativa e área das construções, por estados	63
31	Atividades de criação existentes nas propriedades pesquisadas, além do frango de corte por estados e regiões	64
32	Metragem total de aviários por estratos, metragem média e capacidade média de alojamento de frangos nas propriedades pesquisadas por regiões	65
33	Relação entre a área da propriedade pesquisada e a capacidade média de alojamento: região Sul e MG (número de propriedades)	66
34	Relação entre a área da propriedade pesquisada e a capacidade média de alojamento: região Centro-Oeste (número de propriedades)	66
35	Fontes de água para abastecimento dos aviários das propriedades pesquisadas	67
36	Fonte de água para consumo humano nas propriedades pesquisadas	67
37	Distâncias médias (em Km) dos aviários ao abatedouro das empresas parceiras dos produtores pesquisados e dos aviários a sede das propriedades vizinhas: por estados	68
38	Região Sul e MG: número de produtores pesquisados com equipamentos automáticos	69
39	Região Centro-Oeste: número de produtores pesquisados com equipamentos automáticos	69
40	Local de residência do proprietário (tomador de decisão): na propriedade (Prop) ou fora da propriedade (Fprop). Número de produtores entrevistados por estado	71

41	Atividade profissional do proprietário (tomador de decisão) fora da propriedade: número de produtores pesquisados por estado	72
42	Relação entre o local de residência do proprietário (tomador de decisão) e as atividades fora da propriedade: número de produtores pesquisados por estado.....	72
43	Relação entre a capacidade média de alojamento de frangos nas propriedades pesquisadas e o local de residência do proprietário: % de produtores da região Sul e MG	73
44	Relação entre a capacidade média de alojamento de frangos nas propriedades pesquisadas e o local de residência do proprietário: % de produtores da região Centro-Oeste	73
45	Tempo de contrato com a agroindústria: número de produtores pesquisados por estado	74
46	Idade dos tomadores de decisão pesquisados: número de produtores e % do total pesquisado por estado	75
47	Escolaridade dos tomadores de decisão pesquisados: número de produtores e % do total pesquisado por estado	75
48	Número de propriedades pesquisadas, por estados, que utilizam mão-de-obra familiar e/ou contratada	76
49	Filiação a sindicatos, associações, federações e cooperativas dos proprietários das propriedades pesquisadas: número de produtores por estado	77
50	Densidade de alojamento (DA), percentual de frangos mortos (PFM), conversão alimentar (CA), peso total (PT) e preço recebido por ave (PRA) - média dos grupos: amostra da região Sul e Minas Gerais.....	78
51	Densidade de alojamento (DA), percentual de frangos mortos (PFM), conversão alimentar (CA), peso total (PT) e preço recebido por ave (PRA) - média dos grupos: amostra da região Centro-Oeste	78
52	Brasil: destino dos animais mortos nas propriedades pesquisadas	80

53	Índices de economias de escala (IES) para os modelos de A a E	89
54	Coeficientes da função de custos para os modelos de A a E	90
55	Teste estatístico para a imposição de homoteticidade, homogeneidade e elasticidade de substituição unitária a função de produção associada à equação de custo	91
56	Estimativa das elasticidades-preço diretas (η_{ii}) e de substituição parcial de Allen, diretas entre os fatores de produção (σ_{ii}), para o modelo de custos translog (A)	93
57	Índices de economias de escala (IES) para diferentes níveis de produção de frangos de corte no Brasil	94
58	Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 1990	105
59	Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 2001	107

ECONOMIAS DE ESCALA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL

Autor: LUÍS ALBERTO FERREIRA GARCIA

Orientador: Prof. Dr. JOAQUIM BENTO DE SOUZA FERREIRA FILHO

RESUMO

A fim de atender uma demanda interna e externa crescente, a produção de frangos de corte, de excepcional desempenho no agronegócio brasileiro, tem se expandido, nos últimos anos, para outros estados do país além dos tradicionais produtores. Particularmente nos estados da região Centro-Oeste, importantes projetos avícolas foram implantados, incorporando-se novos produtores ao sistema. Observa-se que, alguns destes avicultores da nova fronteira possuem áreas de terra maiores e produzem em maior escala que os produtores da região tradicional. Justifica-se, assim, a investigação empírica para determinar o tamanho ótimo da atividade de produção de frangos de corte, a fim de inferir sobre a existência ou não de economias de escala no setor. Adicionalmente, procura-se avaliar a possibilidade dos pequenos produtores avícolas das regiões tradicionais serem afetados, diante da concorrência com a produção em grande escala do Centro-Oeste brasileiro. Neste sentido, o objetivo central do presente trabalho é o de estimar uma função de custo transcendental logarítmica (translog) para a atividade de produção de frangos de corte, por conseguinte, verificar a existência de economias de escala no setor. O referencial teórico do estudo é o da teoria

microeconômica dos custos de produção e dualidade. Os dados utilizados para a análise são de corte transversal, obtidos a partir de pesquisa de campo, realizada de setembro a dezembro de 2002, em uma amostra de 229 (duzentos e vinte e nove) granjas produtoras de frango de corte dos principais estados produtores do País. O trabalho inclui, também, a caracterização sócio-econômica dos produtores de frango pesquisados. Conclui-se que a amostra representa bem as realidades regionais, com o predomínio de produtores com pequenas propriedades e menor capacidade produtiva no Sul do País e Minas Gerais e produtores com propriedades maiores e níveis de produção mais elevados nos estados do Centro-Oeste brasileiro. As estimativas de economias de escala obtidas para o modelo de custos translog apontam uma escala ótima de produção de aproximadamente 110 mil Kg de frango vivo, que poderia ser obtida em propriedades com 3.500m² de aviário, aproximadamente. Os resultados sugerem a comprovação da hipótese que as economias de escala estejam determinando uma nova configuração para o setor de produção de frangos de corte no Brasil. Porém, o tamanho ótimo da exploração, obtido no trabalho empírico, é menor que o sugerido por algumas empresas de abate do setor. Estas propriedades, com produções superiores, estariam operando com deseconomias, o que poderia ocasionar uma certa pressão dos produtores por uma melhor remuneração da atividade por parte da agroindústria parceira. Além do mais, a própria estrutura da produção em parceira, implantada nos novos projetos do Centro-Oeste brasileiro, composta por um pequeno número de grandes produtores, expõe a agroindústria e fortalece os produtores quanto a negociações de preços. As evidências sugerem, também, a comprovação da hipótese de que algumas características da pequena produção podem minimizar a importância destas economias e, muito provavelmente, são determinantes para a manutenção da produção em pequena escala nas regiões produtoras tradicionais.

ECONOMIES OF SCALE IN THE BRAZILIAN BROILER PRODUCTION

Author: LUÍS ALBERTO FERREIRA GARCIA

Adviser: Prof. Dr. JOAQUIM BENTO DE SOUZA FERREIRA FILHO

SUMMARY

Pushed by a growing demand, the Brazilian broiler production sector, which faced an outstanding development in recent years, spread to other states in the country. Important new projects were set up, particularly in the Center-West region, incorporating new producers to the system. The recognition that many of these new producers have larger operations than those of the traditional areas motivated this study, which seeks to determine the optimal scale of operation in the activity. The extent to which this will affect the small production in the more traditional areas will also be examined. The main objective of this paper is to estimate a translog cost function for the broiler production activity in Brazil, to infer about the existence of scale economies in the sector. The theoretical approach relies on the microeconomic theory of production costs and duality. We use cross-section data obtained through a field research undertake during the period of September to December 2002, in a sample of 229 broiler-producing units in the main producer states in Brazil. The paper also addresses a socio-economic characterization of the surveyed units. The sample reflects regional detail of production

structure, with smaller producers concentrated in Southern Brazil and Minas Gerais state, while larger producers concentrate in the Center-West region. The economies of scale estimates point to an optimal scale of production around 110 thousand kilos of broiler hens that could be produced in a plant with approximately 3,500 m². The results point to the hypothesis that the presence of scale economies could be determining a new production structure for the sector in Brazil. The optimal size found, however, is smaller than what has been suggested by some processing industries. Some properties, then, would be operating with diseconomies, beyond the optimal scale of production, what could cause pressures for rising prices. Moreover, the structure of production in partnership proposed by the processing industry in the Center-West region, comprised by a smaller number of larger scale producers give the latter greater price bargaining power. And, finally, the evidence found also suggests that some aspects of the small production system work to reduce the importance of these scale economies, and are determinant to keep the small-scale operations in the traditional regions.

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil ocupa, atualmente, posição de destaque no *agribusiness* brasileiro. Sob quaisquer aspectos que se possa analisar o setor verifica-se um grande dinamismo, seja na produção, industrialização, comercialização, progresso técnico ou mercado externo. Destaca-se, também, sua importância como atividade geradora de empregos e renda para a população brasileira. Este desempenho é reflexo do profundo processo de reestruturação industrial, de mudanças tecnológicas e de melhorias nas técnicas de manejo, nutrição e sanidade das aves, ocorridos no Brasil a partir dos anos de 1970 e intensificados nos anos de 1990. Acrescente-se a isso, o fato do país ser um grande produtor de soja e milho - principais componentes da ração alimentar para frangos de corte - e a implantação do sistema de produção em “parceria avícola”, nos principais estados produtores. Segundo Fernandes Filho & Queiroz (2001), o desempenho da avicultura de corte é significativamente melhor do que o observado para a produção de outros tipos de carnes no Brasil, como as de suínos e da tradicional carne de bovinos, o que fez com que o setor ganhasse importância social e econômica no país.

A dinâmica da cadeia de frangos de corte no Brasil faz parte de um quadro geral de importantes mudanças, ocorridas em todo o mundo, nas formas de produção, industrialização, comercialização e consumo dos produtos de origem animal, basicamente carnes de aves e suínos, leite e ovos. Delgado & Narrod (2002), afirmam que o extremo aumento na demanda por proteínas de origem animal ocorrido nos países em desenvolvimento do início dos anos de 1970 até meados dos anos de 1990, foi muito superior, em valores monetários, ao ocorrido com a demanda de cereais (como trigo, milho e arroz) na chamada “Revolução Verde”. Segundo os autores (op. cit., p.3), “The

population growth, urbanization, and income growth that fueled the increase in meat and milk consumption are expected to continue well into the new millennium, creating a veritable Livestock Revolution.”¹ Para Delgado et al. (1999), essa “revolução animal” é impulsionada, por um lado, pela demanda crescente dos países em que o nível de urbanização e renda da população tem aumentado, fazendo com as pessoas diversifiquem suas dietas e mudem seus hábitos alimentares. Por outro lado, a introdução de novas e mais produtivas linhagens de animais, o desenvolvimento de novas técnicas de manejo, o progresso tecnológico no sistema de produção e abate, o desenvolvimento e introdução de novas formas de produção e de equipamentos mais modernos, tanto na produção quanto no abate de animais, o controle sanitário (veterinário) de doenças e as novas formas de organização industrial em larga escala possibilitam a oferta responder com eficiência aos aumentos de demanda, mantendo baixos os preços desses produtos. Dentre todos os produtos de origem animal, o consumo de carne de porco e avícola foram os que mais cresceram nos países em desenvolvimento. Nos países desenvolvidos, o consumo *per capita* tem se mantido relativamente constante, dado o pequeno crescimento populacional. Apesar disso, nove décimos do pequeno aumento observado no consumo de proteínas animais nestes países, no período 1970 - 1990, foram de carne de frango (Delgado & Narrod, 2002).

Apesar de todo o crescimento experimentado pela avicultura de corte no Brasil e no mundo nos últimos anos, evidências sugerem que o setor ainda tem muito a crescer. Alguns autores apontam motivos que poderiam comprovar essa tendência. Segundo Fernandes Filho & Queiroz (2001), a carne de frango pode continuar substituindo o consumo de carne bovina, caso não se controlem doenças como a “vaca louca” e a “aftosa” que tem acometido, em escala mundial, os rebanhos bovinos. Lima et al. (1995), afirmam que as carnes brancas, principalmente a de frango, têm sido valorizadas com base em atributos como os de menores níveis de gordura e de colesterol, dentro do enfoque de alimentos mais saudáveis e nutritivos. Delgado et al. (1999), em trabalho

¹ Tradução do autor: “O aumento populacional, a urbanização e o crescimento da renda ocasionaram um aumento na demanda por leite e carnes, que deve continuar crescente no novo milênio, criando uma verdadeira revolução no setor de produtos de origem animal.”

empírico usando um modelo de impacto, concluíram que os países em desenvolvimento continuarão expandindo o seu *market share* para os principais produtos de origem animal, respondendo por 2/3 da carne consumida globalmente antes de 2020.

1.1 O problema e sua importância

No modelo implantado pelas empresas líderes no abate de frangos no Brasil, as firmas, em sua maioria, integram verticalmente² a produção de matrizes, pintos de um dia e rações para alimentação das aves. Além disso, a produção de frangos vivos é feita através de “contratos de parceria avícola” com o produtor rural. Um dos segmentos da cadeia que as grandes agroindústrias de abate habitualmente não integram é o da produção agrícola de grãos, basicamente o milho e a soja, principais componentes da ração. Porém, estrategicamente, essas agroindústrias se instalam, predominantemente, nas regiões produtoras de grãos ou próximas a elas.³ A produção de linhagens melhoradas (aves avós) também é uma atividade que as empresas brasileiras não se dedicam internamente, sendo que seu suprimento ocorre via importação (Rizzi, 1993). A defasagem tecnológica na produção de linhagens melhoradas é um ponto negativo no que se refere à competitividade da cadeia do frango no Brasil, “embora não seja considerada importante por muitos especialistas em avicultura” (Tupy, 1996, p. 8).

Basicamente, no modelo de “parceria avícola” a agroindústria de abate do frango fornece o pinto de um dia, as rações, os medicamentos e a assistência técnica e veterinária. É, também, de responsabilidade da empresa o transporte, o abate e a comercialização do frango. Ao produtor cabe adquirir as instalações e equipamentos indicados pela empresa e responsabilizar-se pela mão-de-obra para o manejo, o fornecimento de água e de energia. Os pagamentos são feitos de acordo com o estabelecido no contrato e podem variar de empresa para empresa.

² Adota-se neste trabalho o conceito de integração vertical utilizado por Williamson (1985), como sendo o controle hierárquico e administrativo de uma etapa sucessiva do processo de produção.

³ Atualmente, dado o grande aumento no preço do milho, algumas empresas do setor têm acenado com a possibilidade incentivar a produção do cereal por parte de seus produtores parceiros, através do financiamento de safra.

Normalmente, o preço pago pelo frango vivo ao produtor tem como base o valor de mercado do produto e a lucratividade dos lotes. O produtor tem ainda como fonte adicional de receita a venda da cama de frango, que pode ser utilizada como fertilizante nas lavouras ou como ração animal.⁴ Estima-se que, no Brasil, cerca de 75% dos produtores de frango vivo para abate possuem contratos de parceria e que 25% atuem no sistema de produção independente.⁵ Porém, existe uma tendência do sistema independente ser, gradualmente, substituído por alguma forma de “parceria avícola” (Avicultura Industrial, 2002).

O modelo de produção em “parceria avícola” com grandes e modernas empresas integradas a outros segmentos da cadeia contribuiu para o excepcional desempenho da avicultura brasileira em geral e da região Sul em particular, onde o sistema predomina.⁶ Neste sentido, evidencia-se o posicionamento dos três estados da região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio grande do Sul), que se constituem nos maiores produtores e exportadores de carne de frango do país. Os estados da região Centro-Oeste – maior produtora de grãos do país – Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso vem se destacando, nessa ordem, na produção e abate de frangos, através da implantação de novos e modernos projetos avícolas. Nesta região de expansão, verifica-se uma mudança importante no perfil do produtor avícola parceiro da agroindústria. Se, tradicionalmente, no país - e notadamente na maior região produtora sulista - o sistema de parceria se deu, predominantemente, com pequenos e médios produtores que produzem aves em pequena escala com mão-de-obra familiar, em alguns projetos implantados na região Centro-Oeste começam a surgir produtores avícolas com áreas de terra maiores e com produção em escala muito maior do que as encontradas na região produtora tradicional, além do uso de mão-de-obra contratada ou em parceria no manejo.

⁴ Dado à incidência de doenças, como a do mal da vaca louca, é proibida atualmente, pelo Ministério da Agricultura, a utilização da cama de frango na alimentação animal, principalmente de bovinos (Bortolin, 2002)

⁵ Produtores Independentes não tem contrato de parceria com a agroindústria, vendendo sua produção para abatedouros ou em mercados de frango vivo.

⁶ Foi na região Sul, mais especificadamente no município de Concórdia, estado de Santa Catarina, que o sistema foi implantado, pioneiramente, no Brasil. Não obstante, antes de ser adotado no país, o sistema já funcionava com sucesso em economias desenvolvidas no setor (Ferreira, 1998)

O tamanho das propriedades em que se realiza a produção em parceria é, também, um importante diferencial entre as regiões, ao sugerir que em propriedades menores a dependência da renda da atividade avícola deva ser maior do que em propriedades maiores. Talamini et al. (1998), confirmam essa hipótese ao afirmarem que um dos fatores que diferencia a produção sulista em comparação à do Centro-Oeste é justamente o perfil do produtor. Além disso, os autores vão mais além ao concluir que o produtor do Sul do país, na maioria das vezes colonos imigrantes que possuem uma grande dependência da atividade, estariam predispostos a uma lucratividade menor, enquanto no Centro-Oeste, em que o perfil do produtor agropecuário é de um empreendedor, suas expectativas seriam maiores quanto à rentabilidade do negócio. Sem dúvida, essa pode ter sido uma dificuldade para convencer os produtores do Centro-Oeste, principalmente os grandes e médios proprietários, a adotarem o sistema de parceria avícola, na medida em que os mesmos exigiriam uma rentabilidade mínima que os estimulasse a entrarem e se manterem na atividade, dado os altos custos dos investimentos iniciais.

Canever et al. (1998), afirmam que a agroindústria de abate predomina como agente coordenador de toda a cadeia produtiva do frango e o produtor é o elo mais frágil da cadeia. De acordo com os autores (op. cit., p.2), “. . . as regras estabelecidas nos contratos são as ações de maior importância nas negociações entre as partes, o que expõe os elos mais frágeis e menos organizados a reduzirem seu poder de negociação junto às agroindústrias do setor”. As exigências feitas pela agroindústria de novos e maiores investimentos na produção, a fim de absorver novas tecnologias que possibilitem um melhor manejo produtivo, a necessidade de ampliação das plantas avícolas, visando economias de escala e redução dos custos, expõe a fragilidade dos pequenos produtores e favorecem os mais capitalizados, em termos de recursos econômicos e humanos.

Como verificado anteriormente, a demanda por produtos de origem animal, principalmente as carnes de suínos e de frango, tem crescido no Brasil e no Mundo, o que exige uma estrutura de produção adequada para dar resposta a esse fenômeno. Se de fato, as projeções feitas por Delgado et al. (1999), com respeito ao aumento na demanda

de produtos de origem animal, dentre eles a carne de frango, forem verdadeiras, novos produtores terão que ser incorporados ao processo, provavelmente no sistema de parceria com empresas de abate. Se a tendência de expansão no Brasil se der na direção da grande região produtora de grãos do Centro-Oeste e nos moldes dos projetos atualmente ali implantados, esse sistema de parceria avícola se dará, muito provavelmente, com um menor número de grandes produtores rurais, com alta escala produtiva. Como destacam Delgado & Narrod (2002), evidências baseadas na experiência de países desenvolvidos sugerem que os produtores com pequena escala de produção serão excluídos muito rapidamente do setor de produção de alimentos de origem animal à medida que produtores com maior escala passem a operar no setor. Assim, cabe indagar sobre a possibilidade dos pequenos produtores avícolas de Minas Gerais e dos estados da região Sul serem afetados, ou mesmo excluídos da atividade, diante da concorrência com a produção avícola em grande escala da nova fronteira de carnes do Centro-Oeste brasileiro.

Dados do censo agropecuário de 1995/1996 mostram que 91,1% dos estabelecimentos de produtores familiares na região Sul possuíam menos de 50 hectares (ha) e representavam 61% do Valor Bruto da Produção de aves na região (Fasiabem, 2002). Isso atesta a importância social e econômica que tem a avicultura para a pequena propriedade naquela região em termos de geração de empregos e renda e de manutenção do homem no campo. Nesse sentido, a identificação da existência ou não de economias de escala na produção de frangos de corte, bem como a análise dos fatores que a determinam, são de fundamental importância, dado a restrição de recursos que caracteriza a pequena propriedade e a sua grande dependência da avicultura como fonte de renda. Além disso, para o atendimento aos eventuais aumentos de demanda por frango, é necessário, além da capacidade hoje instalada no país, que a produção tenha um crescimento extensivo (aumento do número de frangos produzidos) ou intensivo (aumento na produtividade). Qualquer que seja o caso, torna-se necessário conhecer a escala ótima de produção, não só para produzir com maior eficiência econômica, mas também porque, só a partir de determinado tamanho de produção se consegue investir em mais tecnologia e se obter ganhos de produtividade.

Observa-se que algumas empresas, atualmente, já determinam um tamanho ótimo para a exploração. Porém, não se encontra na literatura, para as regiões brasileiras selecionadas (regiões Centro-Oeste e Sul mais o estado de MG), estudos específicos para determinar esse tamanho ótimo, de forma a maximizar o uso dos fatores produtivos. A partir da determinação empírica desse tamanho ótimo, pode-se inferir sobre a existência ou não de verdadeiras economias de escala no setor de produção de frangos de corte.

1.2 Objetivos

O objetivo central do presente trabalho é o de estimar a função de custos na produção de frangos de corte e verificar a existência de economias de escala no setor. Adicionalmente pretende-se, através de pesquisa de campo, caracterizar os sistemas de produção das regiões Centro-Oeste e Sul mais o estado de Minas Gerais, no que diz respeito aos seus aspectos sociais e econômicos, destacando suas diferenças mais marcantes;

Especificamente pretende-se:

- a) determinar a função de custos de produção de frangos de corte, com base nos dados *cross-section* coletados na pesquisa de campo;
- b) através da função de custos, verificar a ocorrência ou não de economias de escala no setor;
- c) analisar as possibilidades de crescimento ou de sustentação da pequena produção, frente à expansão da avicultura para outras regiões do país nas quais os produtores operam em maior escala.

1.3 Hipótese

A hipótese deste trabalho é que as economias de escala estejam determinando uma nova configuração para o setor de produção de frangos de corte no Brasil. Contudo, a existência de algumas características peculiares à pequena produção tradicional, pode minimizar a importância destas economias, podendo, estas variáveis, serem

determinantes para a manutenção da produção em pequena escala em regiões tradicionais produtoras do país.

1.4 Organização do estudo

O presente trabalho é composto de mais quatro partes além desta introdutória. Na segunda parte, apresentam-se os dados relativos à produção e exportação brasileira e mundial no período de 1990 a 2002, e os aspectos relativos à estrutura agrária, produção e exportação de frango dos principais estados brasileiros. A expansão da atividade, nos últimos anos, para novas regiões e a conseqüente mudança no “mapa da produção de frango no país” também são apresentadas nesta parte do trabalho. Por fim, verificam-se aspectos relativos à estrutura industrial atual do abate de frangos no Brasil. Na terceira parte da tese descreve-se o referencial teórico e metodológico da análise proposta e na quarta parte apresentam-se e se discutem os resultados. Na última parte apresentam-se as conclusões do estudo. A revisão de literatura, por sua vez, é apresentada ao longo de todo o trabalho.

2 PANORAMA MUNDIAL E BRASILEIRO DO SETOR

2.1 Produção, exportação e importação mundial de carne de frango

As Tabelas 1 e 2 mostram a produção mundial de carne de frango dos principais países produtores no período de 1990 a 2002. Pode-se observar que, a produção mundial passa de 35.511,4 mil toneladas em 1990 para 61.892,2 mil toneladas em 2002, o que representou um crescimento de 74,3% na oferta dessa fonte de proteína animal, no período.

Tabela 1. Produção de carne de frango: principais países produtores - 1990/1995 (Ton)

Países	1990	1991	1992	1993	1994	1995
E.U. A.	8.667.000	9.194.000	9.801.000	10.219.000	10.965.000	11.486.000
China	2.663.199	3.170.910	3.590.025	4.571.943	5.154.908	6.056.307
Brasil	2.267.358	2.521.911	2.726.992	3.142.998	3.411.026	4.050.449
México	750.427	857.947	898.495	1.040.029	1.126.008	1.283.867
Tailândia	575.000	774.000	940.000	943.000	884.000	910.000
Reino Unido	790.010	836.905	979.000	999.000	1.065.000	1.077.000
Japão	1.391.220	1.356.841	1.365.000	1.318.000	1.256.000	1.251.658
França	1.049.000	1.101.000	1.110.000	1.145.200	1.240.000	1.232.000
Espanha	807.000	848.100	825.000	812.620	850.804	904.315
Rússia	-	-	1.428.000	1.277.000	1.068.000	859.000
Canadá	597.597	600.051	600.750	638.480	720.770	720.390
Argentina	321.713	373.549	448.259	663.135	706.384	773.735
Indonésia	498.200	573.000	535.300	687.634	803.175	854.300
Iran	380.000	420.000	520.000	560.000	613.000	637.000
Itália	823.700	823.000	832.700	838.300	823.300	796.800
Resto do Mundo	13.841.379	13.713.229	12.169.844	12.525.335	13.068.301	13.745.445
Total Mundial	35.511.445	37.270.232	38.915.573	41.381.976	43.756.550	46.638.217

Fonte: dados do Brasil: Associação Brasileira de Exportadores de Frango (ABEF) (2003); demais países: FAO (2003)

Tabela 2. Produção de carne de frango: principais países produtores - 1996/2002 (Ton)

Países	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
EUA	12.072.000	12.497.000	12.763.000	13.618.000	13.944.000	14.267.000	14.764.000
China	6.158.644	7.243.569	7.954.082	8.368.598	9.025.191	9.310.230	9.475.230
Brasil	4.051.561	4.460.925	4.874.708	5.526.044	5.976.523	6.735.696	7.516.923
México	1.264.366	1.441.905	1.598.921	1.731.538	1.825.249	1.928.020	1.914.550
Tailândia	934.000	945.000	1.076.000	1.087.000	1.117.000	1.260.000	1.344.000
Reino Unido	1.130.000	1.186.000	1.209.200	1.213.900	1.214.700	1.257.500	1.250.000
Japão	1.235.816	1.233.969	1.211.671	1.211.273	1.195.352	1.183.846	1.190.000
França	1.353.700	1.342.300	1.342.100	1.275.000	1.242.000	1.208.100	1.155.000
Espanha	866.370	884.300	1.029.000	980.000	965.000	1.008.531	1.010.000
Rússia	690.000	630.000	690.000	748.000	766.000	871.000	987.000
Canadá	746.490	774.790	823.500	866.190	903.580	949.779	975.000
Argentina	749.452	782.391	889.597	940.390	957.790	929.000	930.000
Indonésia	926.545	878.243	604.707	604.514	804.000	807.000	857.000
Iran	650.000	694.541	696.000	725.000	803.000	792.400	840.000
Itália	800.400	795.800	793.000	834.000	810.000	816.000	816.000
Resto do Mundo	14.252.884	15.116.229	15.543.216	16.227.124	16.964.666	17.458.348	17.724.401
Total Mundial	47.882.167	50.906.937	53.077.594	55.956.527	58.518.128	60.269.454	61.892.181

Fonte: dados do Brasil: ABEF (2003); demais países: FAO (2003)

O país que obteve o maior aumento na produção nesse período foi à China, com 255,8%, seguido do Brasil, com 231,5%, da Argentina, com 189,1% e da Tailândia, com 133,7%. Os EUA, maior produtor, cresceram 70,3%.

Em 2002, a produção dos EUA representou 23,9% do total produzido no mundo, seguido da China, com 15,3%, Brasil, com 12,1%, México, com 3,1%, e Tailândia, com 2,2%. Os três maiores produtores mundiais (EUA, China e Brasil) responderam, nesse ano, por 51,3% de toda a produção mundial. China e Brasil praticamente dobraram sua participação na produção mundial do produto de 1990 para 2002, passando de um *market share* de 7,5% e 6,4%, para 15,3% e 12,1%, respectivamente. Os EUA, por sua vez, tiveram uma pequena redução na sua parcela do mercado mundial, passando de 24,4% para 23,9%. De fato, a evolução da China e do Brasil, no período, destaca-se dos demais países produtores mundiais, como se pode observar pela Figura 1.

Figura 1 - Evolução da produção de carne de frango dos cinco maiores produtores mundiais exceto E.U.A. - 1990/2002

Fonte: dados do Brasil: ABEF (2003); demais países: FAO (2003)

As Tabelas 3 e 4 mostram a evolução das exportações de carne de frango dos principais países exportadores de 1990 a 2001. As exportações mundiais cresceram nesse período 237,3%, passando de 2.201,1 mil toneladas em 1990 para 7.424,0 mil toneladas em 2001. O país que obteve o maior incremento em suas exportações nestes 12 anos foi a China, que cresceu 817,7%, seguido dos EUA, com 428,2% e do Brasil, que cresceu 321,1%. Os EUA, maior produtor mundial, também é o maior exportador, com um volume comercializado em 2001 de 2.794,7 mil toneladas, o que representou 37,6% do total. O Brasil foi o segundo maior vendedor em 2001, exportando 16,8% do total mundial, seguido da China, com 13,8% do total. Juntos, EUA, Brasil e China exportaram, em 2001, 68,2% do total de frango exportado no mundo. Todos estes três países obtiveram aumentos em suas participações nas exportações no mercado mundial de 1990 a 2001. Os EUA, que detinham 24% desse mercado em 1990, passaram para

37,6%, em 2001, enquanto Brasil e China avançaram de 13,5% e 5,1% para 16,8% e 13,8% no mercado de exportação, respectivamente. Dos países listados, a França foi quem mais perdeu participação no mercado de 1990 para 2001. Esse país, que detinha 15,4% do mercado mundial de exportação em 1990, caiu para 5% em 2001. Países Baixos e Tailândia, apesar de uma queda menor, também perderam participação no mercado.

Tabela 3. Exportações de carne de frango: principais países exportadores - 1990/1995 (Ton)

Países	1990	1991	1992	1993	1994	1995
EUA	529.142	582.925	698.325	917.072	1.347.536	1.811.954
Brasil	296.652	313.740	368.629	509.435	480.939	424.199
China	111.336	140.615	185.779	265.646	374.078	578.325
Países Baixos	247.977	274.507	302.873	316.706	356.391	381.471
França	340.022	382.802	396.555	444.640	446.807	479.550
Tailândia	138.986	164.200	174.917	157.097	153.135	149.995
Resto do Mundo	541.480	478.507	559.778	585.846	622.130	723.920
Total Mundial	2.201.138	2.337.396	2.688.959	3.198.404	3.785.268	4.554.203

Fonte: dados do Brasil: Brasil (2003b); demais países: FAO (2003)

Tabela 4. Exportações de carne de frango: principais países exportadores - 1996/2001 (Ton)

Países	1996	1997	1998	1999	2000	2001
EUA	2.129.909	2.224.230	2.249.956	2.284.374	2.613.621	2.794.692
Brasil	568.795	649.347	612.478	770.582	906.746	1.249.288
China	825.729	835.481	840.069	1.024.306	1.148.720	1.021.683
Países Baixos	433.738	447.214	467.347	561.335	581.063	586.628
França	499.252	469.757	500.746	453.069	415.059	370.122
Tailândia	137.269	150.894	213.193	217.757	240.905	309.540
Resto do Mundo	773.970	928.612	1.074.488	991.331	983.323	1.092.020
Total Mundial	5.358.468	5.429.959	5.958.277	6.302.754	6.889.444	7.423.973

Fonte: dados do Brasil: Brasil (2003b); demais países: FAO (2003)

A evolução no volume exportado dos principais países exportadores pode ser mais bem visualizada pela Figura 2. Verifica-se que a China, que de 1995 até 2000 exportava volumes superiores aos do Brasil, foi ultrapassada pelo mesmo em 2001, devido à queda na sua tendência de crescimento.

Figura 2 - Exportações de carne de frango: principais países exportadores - 1990/2001

Fonte: dados do Brasil: Brasil (2003b); demais países: FAO (2003)

As Tabelas 5 e 6 mostram o volume importado de carne de frango pelos principais países importadores de 1990 a 2001. As importações cresceram 191,1% no período, passando de 2.182,6 mil toneladas para 6.353,0 mil toneladas. O maior importador em 2001 foi a China com 24,3% do total, seguida da Rússia, com 19,2%, Japão, 8,2%, e Arábia Saudita, com 4,6% do total. Os países que obtiveram maiores aumentos no volume importado no período foram: Rússia (2.567,7%), China (565,2%), Reino Unido (130%) e Japão (79,6%). O grande aumento das importações russas se deve ao fato de, até 1992, não se ter registro das importações desse país que fazia parte da extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - URSS.

Tabela 5. Importações de carne de frango: principais países importadores - 1990/1995 (Ton)

Países	1990	1991	1992	1993	1994	1995
China	231.609	294.195	357.097	441.787	605.188	905.294
Rússia	-	-	45.704	73.900	500.611	825.406
Japão	291.229	347.313	393.964	390.317	444.109	535.955
Arábia Saudita	210.076	244.157	174.030	168.366	140.670	262.779
Reino Unido	111.149	111.889	147.446	129.546	157.794	153.985
Alemanha	213.624	246.899	253.335	213.785	227.583	214.105
Resto do Mundo	1.124.892	1.082.221	1.224.734	1.348.329	1.342.875	1.329.462
Total Mundial	2.182.579	2.326.674	2.596.310	2.766.030	3.418.830	4.226.986

Fonte: FAO (2003)

Tabela 6. Importações de carne de frango: principais países importadores - 1996/2002 (Ton)

Países	1996	1997	1998	1999	2000	2001
China	1.023.378	982.462	1.006.557	1.839.828	1.810.653	1.540.660
Rússia	752.000	759.588	617.285	131.880	580.099	1.219.263
Japão	546.574	496.144	497.247	551.356	568.272	523.087
Arábia Saudita	230.330	209.824	272.450	362.000	266.446	290.259
Reino Unido	155.220	149.351	250.759	257.821	259.132	255.679
Alemanha	264.920	239.485	256.060	203.643	195.432	232.903
Resto do Mundo	1.553.593	1.831.880	2.108.304	2.200.342	2.291.460	2.291.195
Total Mundial	4.526.015	4.668.734	5.008.662	5.546.870	5.971.494	6.353.046

Fonte: FAO (2003)

A Figura 3 mostra a evolução das importações dos maiores importadores de frango no mundo, nesse período. Pode-se observar o crescimento das compras do grande mercado chinês até 1999, e desse ano em diante sua retração, bem como o expressivo aumento das importações russas a partir de 1999.

Figura 3 - Importações de carne de frango: principais países importadores - 1990/2001

Fonte: FAO (2003)

2.2 Evolução da produção, consumo e exportação brasileira de carne de frango

A produção brasileira de frangos de corte apresentou índices de crescimento extremamente elevados na produção, consumo e exportações nos últimos 13 anos. Através dos dados da Tabela 7, verifica-se que a produção brasileira de carne de frango evoluiu de 2.267,4 mil toneladas em 1990, para 7.516,9 mil toneladas em 2002, um crescimento de 231,5% no período, enquanto o consumo cresceu de 1.968,1 mil toneladas para 5.917,0 mil toneladas, um crescimento de 200,7 % no mesmo período. Observa-se que, o crescimento acelerado da produção é acompanhado de uma demanda também crescente, estimulada pela mudança de hábitos de consumo para carnes consideradas mais saudáveis e pelo preço da carne de frango, mais competitivo relativamente a outras carnes. Estes aspectos contribuíram para popularizar o produto, fazendo com que a carne de frango passasse a fazer parte da dieta de grande parcela da população.

Tabela 7. Brasil: produção, consumo interno, exportação e consumo *per capita* – 1990/2002

Ano	Produção (Ton)	Consumo Interno (Ton)	Exportação (Ton)	Cons. <i>Per capita</i> (kg/habitante)
1.990	2.267.358	1.968.069	296.652	13.60
1.991	2.521.911	2.200.211	313.740	14.96
1.992	2.726.992	2.350.567	368.629	15.74
1.993	3.142.998	2.709.500	509.435	17.87
1.994	3.411.026	2.929.997	480.939	19.06
1.995	4.050.449	3.616.705	424.199	23.21
1.996	4.051.561	3.482.767	568.795	22.05
1.997	4.460.925	3.811.569	649.347	23.83
1.998	4.874.708	4.262.231	612.478	26.31
1.999	5.526.044	4.755.492	770.582	29.14
2.000	5.976.523	5.069.777	906.746	29.91
2.001	6.735.696	5.486.408	1.249.288	31.82
2.002	7.516.923	5.917.000	1.599.923	33.81

Fonte: dados de exportação: Brasil (2003b); demais dados: ABEF (2003)

O consumo *per capita* brasileiro que era de 13,6 kg por habitante em 1990, passa a ser de 33,81 kg por habitante em 2002, um crescimento de 148,6% no período. Dos anos de 1999 a 2000, no entanto, o consumo *per capita* se manteve relativamente estável, e de 2000 para 2001 e de 2001 para 2002 o crescimento ficou apenas na casa dos 6%. Apesar da redução no ritmo de crescimento do consumo *per capita*, a produção brasileira continuou crescendo nos últimos anos, estimulada pelo aumento das exportações. De fato, se observarmos o crescimento das exportações brasileiras do produto, verificamos um crescimento de 439,3% de 1990 para 2002, passando de 296,7 mil toneladas para 1.599,9 mil toneladas ano, o que atesta a importância do mercado externo para a manutenção do ritmo de crescimento do setor avícola brasileiro, nos últimos anos. O aumento das exportações de frangos de corte foi decisivo para as estratégias de crescimento das firmas na indústria, ao ampliarem seus mercados correntes. Ao complementar a demanda interna, as exportações possibilitaram às empresas líderes direcionarem parcelas significativas e crescentes de produção para o mercado externo possibilitando, também, que empresas de menor porte, atuassem em mercados regionais. Além dessa evolução no volume exportado, as empresas brasileiras se reestruturaram e adaptaram-se tecnologicamente, a fim de responder às demandas crescentes do mercado externo, no que diz respeito a produtos cada vez mais

diferenciados. Assim, a indústria passa a diversificar as exportações a fim de atender a hábitos específicos de cada região em termos de diferentes cortes de frango e de diferentes padrões de abate, específicos para cada nicho de mercado.

A Tabela 8 mostra a evolução das exportações de frangos inteiros e em cortes no período de 1990 a 2002. Enquanto as exportações de frangos inteiros cresceram 218,8% no período de 1990 a 2002, as exportações de cortes de frango cresceram 987,2% no mesmo período. As exportações de frangos inteiros, que representavam 71,3% do total exportado em 1990, passam a representar 42,2% em 2002, enquanto as exportações de cortes de frango, que representavam 28,7% em 1990, passam a representar 57,8% em 2002. Através da Figura 4, observa-se esta inversão no *mix* exportado pelas empresas brasileiras de 1990 para 2002.

Tabela 8. Exportações brasileiras de carne de frango inteiro e em cortes (Ton.) 1990/2002

Ano	Total	Inteiro	% do total	Cortes	% do total
1990	296.652	211.522	71,3	85.130	28,7
1991	313.740	207.193	66,0	106.547	34,0
1992	368.629	237.362	64,4	131.267	35,6
1993	509.435	353.483	69,4	155.952	30,6
1994	480.939	291.174	60,5	189.765	39,5
1995	424.199	222.423	52,4	201.777	47,6
1996	568.795	294.738	51,8	274.057	48,2
1997	649.347	373.772	57,6	275.575	42,4
1998	612.478	365.134	59,6	247.343	40,4
1999	770.582	422.340	54,8	348.241	45,2
2000	906.771	470.503	51,9	436.268	48,1
2001	1.249.288	580.223	46,4	669.065	53,6
2002	1.599.923	674.379	42,2	925.544	57,8

Fonte: Brasil (2003b)

Figura 4 - Exportações brasileiras de carne de frango - participação % de frangos inteiros e cortes na pauta de exportação

Fonte: Brasil (2003b)

Com relação à abertura de novos mercados no exterior, o Brasil mostra uma evolução de 1990 para 2002. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Brasil, 2003b), o Brasil, em 2002, exportou para 99 diferentes países, enquanto em 1990 o número de compradores do frango brasileiro se restringia a, apenas, 24 países. Os cinco maiores compradores do produto brasileiro em 1990 foram, pela ordem, a Arábia Saudita (34,1%), Japão (13,5%), Cuba (8,9%), União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - URSS (6,6%) e Hong Kong (5,6%), sendo que as exportações para estes países representaram 68,8% do total das exportações brasileiras nesse ano. Em 2002, a concentração das exportações brasileiras nos cinco maiores importadores reduziu-se para 58,4%, com a Rússia⁷ importando 18,5% do total, a Arábia Saudita, 15,7%, Japão, 10,3%, Hong Kong, 8,9%, e Alemanha 5,1%. Entre os cinco maiores compradores de frango do Brasil em 2002, destaca-se a Alemanha, que não

⁷ Antiga república da extinta URSS.

aparecia na lista dos cinco maiores em 1990 (estava na 17ª posição), e aumentou em 3.012,4% o seu volume importado de 1990 para 2002. A Holanda, sétimo maior importador brasileiro, também apresentou uma evolução muito grande no período, aumentando em 3.471% suas importações de frango brasileiro. Já tradicionais importadores como a Arábia Saudita, Japão e Hong Kong aumentaram suas importações em 147,9%, 310,0% e 766,2%, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 9. Principais países importadores de frangos do Brasil em 2002 e suas posições em 1990 (Ton)

Países	Volume importado em 2002	% do Total	Ranking	Volume importado em 1990	% do Total	Ranking
Rússia	295.741	18,5	1	NI	NI	NI
Arábia Saudita	250.974	15,7	2	101.222	34,1	1
Japão	164.182	10,3	3	40.042	13,5	2
Hong Kong	143.189	8,9	4	16.531	5,6	5
Alemanha	80.854	5,1	5	2.598	0,9	17
Emirados Árabes	78.153	4,9	6	14.734	5,0	6
Holanda	67.601	4,2	7	1.893	0,6	19
Reino Unido	63.401	4,0	8	NI	NI	NI
Iemen	48.148	3,0	9	7.413	2,5	9
África do Sul	47.812	3,0	10	NI	NI	NI
Outros	359.868	22,5	-	112.221	37,8	-
Brasil: Total exportado	1.599.923	100,0	-	296.652	100,0	-

Fonte: Brasil (2003b)

NI = Não Importou no ano considerado

2.3 Produção e exportação de carne de frango dos principais estados produtores

A Tabela 10 mostra o número de frangos abatidos, de 1997 a 2002, nos principais estados produtores de frango do Brasil. Pode-se observar que o abate de frangos no país se concentra em 8 estados, que juntos abateram 83,3% do total em 2002. O Paraná foi o estado que mais abateu frangos em 2002 (20,8% do total), superando o estado de Santa Catarina (19%), que tradicionalmente vinha se mantendo na liderança no abate de frangos no Brasil nos últimos anos. O estado do Rio Grande do Sul ficou na terceira posição, com uma participação de 16,1%. Em conjunto, esses três estados do Sul

do país foram responsáveis, em 2002, por 55,9% do total de frangos abatidos. São Paulo e Minas Gerais abateram 19,5% do total em 2002, enquanto os estados do Centro-Oeste brasileiro, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, abateram 7,9% do total.

Enquanto o crescimento no número de abates no país, no período de 1997 a 2002, foi de 67,6%, o estado do Paraná cresceu 76,6%, o que foi determinante para o estado configurar-se como maior produtor de carne de frangos em 2002. Contribuíram para isto, também, o crescimento dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que ficaram abaixo da média do país no período, com um crescimento de 39% e 37,9%, respectivamente. O estado de Minas Gerais teve um crescimento expressivo de 65% de 1997 a 2002, enquanto o estado de São Paulo cresceu apenas 13%, o menor índice de crescimento entre os maiores produtores. O estado do Mato Grosso, que não teve registros de abates de 1997 a 1999, cresceu 443,7% de 2000 para 2002, e o estado de Goiás cresceu 292,5% de 1997 a 2002. De fato, os três estados do Centro-Oeste brasileiro vêm obtendo destaque no setor nos últimos anos com uma avicultura nova e bastante tecnificada. Os novos projetos avícolas implantados na região, explicam, em parte, esse crescimento.

Tabela 10. Brasil: frangos abatidos: principais estados - 1997/2002 (Em mil aves)

Estados	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Paraná	425.748	468.395	531.345	585.971	644.491	751.769
Santa Catarina	494.561	497.261	546.834	606.475	645.491	687.605
Rio Grande do Sul	421.961	431.168	485.981	505.283	553.720	581.876
São Paulo	421.571	373.884	405.738	419.499	417.650	476.239
Minas Gerais	138.888	156.688	183.600	192.953	213.771	229.136
Mato Grosso do Sul	75.302	84.887	88.738	98.816	110.803	111.866
Goiás	27.877	32.150	39.699	50.343	80.890	109.423
Mato Grosso	-	-	-	11.978	13.337	65.123
Outros	152.588	157.072	171.698	165.640	181.885	604.920,6
Brasil	2.158.497	2.201.506	2.453.632	2.636.958	2.862.037	3.617.959

Fonte: dados de 2002: ABEF (2003); demais anos: IBGE (2003c)

As Tabelas 11 e 12 mostram os estados brasileiros maiores exportadores de frangos inteiros e em cortes no período de 1990 a 2002. Observa-se a liderança absoluta do estado de Santa Catarina, que em 2002 foi responsável por 35,4% de toda a carne de

frango exportada pelo Brasil. O Rio Grande do Sul aparece em segundo lugar com uma participação de 27,1% no mercado de exportação, seguido do Paraná, com 24,1%. Também neste aspecto os três estados do Sul têm se destacado no setor, sendo responsáveis por 86,6% de toda a exportação feita pelo país.

Tabela 11. Estados brasileiros exportadores de carne de frango (inteiro e em cortes) – 1990 a 1995 (Ton)

Estado Exportador	1990	1991	1.992	1993	1.994	1995
Santa Catarina	167.816	173.851	192.010	273.625	265.860	226.121
Rio Grande do Sul	50.791	49.516	69.949	96.184	93.236	82.197
Paraná	74.495	72.837	91.161	131.799	114.675	102.022
São Paulo	3.352	17.354	14.186	6.735	4.822	5.816
Minas Gerais	183	108	1.000	810	72	679
Mato Grosso do Sul	-	-	-	252	1.961	5.506
Goiás	-	-	105	-	-	-
Mato Grosso	-	-	-	5	-	-
OUTROS	15	75	312	25	312	1.858
TOTAL	296.652	313.740	368.629	509.435	480.939	424.199

Fonte: Brasil (2003b)

Tabela 12. Estados brasileiros exportadores de carne de frango (inteiro e em cortes) – 1996 a 2002 (Ton)

Estado Exportador	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Santa Catarina	280.359	338.738	283.524	318.241	393.111	486.271	565.805
Rio Grande do Sul	119.017	161.389	162.340	176.010	206.908	337.538	433.168
Paraná	150.052	124.948	152.109	239.707	250.173	321.284	385.799
São Paulo	9.611	13.779	8.287	19.454	22.671	26.840	61.219
Minas Gerais	1.564	3.193	2.122	4.085	12.486	30.831	59.304
Mato Grosso do Sul	8.173	7.194	3.792	12.089	17.309	30.769	38.750
Goiás	-	-	-	-	-	4.864	35.329
Mato Grosso	-	66	50	489	3.713	10.139	19.670
Outros	18	39	255	506	375	753	879
Total	568.795	649.347	612.478	770.582	906.746	1.249.288	1.599.923

Fonte: Brasil (2003b)

Apesar de líder nas exportações, o estado de Santa Catarina vem perdendo participação nesse mercado para outros estados. Em 1990, Santa Catarina detinha 56,6% do mercado de exportação brasileiro de carne de frango, reduzindo seu *market share* para 35,4% em 2002. Já o Rio Grande do Sul, que detinha 17,1% em 1990, aumentou

sua participação para 27,1% em 2002. Com exceção do estado do Paraná, que manteve sua participação relativamente constante no período, os demais estados listados apresentaram, também, aumentos em suas participações percentuais nas exportações brasileiras de carne de frango.

Deve-se destacar o aumento, significativo no período, dos estados de São Paulo e Minas Gerais, que passaram a representar 3,8% e 3,7% desse mercado em 2002, respectivamente. Da mesma forma, os estados do Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, que muito recentemente passaram a exportar, já são detentores de 2,4%, 2,2% e 1,2% do total das exportações brasileiras, respectivamente. A Figura 5, nos ajuda a visualizar o desempenho dos estados na exportação, nesse período.

Figura 5 - Exportações brasileiras de carne de frango por estado - 1990/2002

Fonte: Brasil (2003b)

2.4 Localização dos principais rebanhos brasileiros de aves e a estrutura agrária dos estados produtores

A Tabela 13 mostra os estados brasileiros com os maiores rebanhos de galos, frangos, frangas e pintos em 1990, 1995 e 2001. Apesar dos dados da “Pesquisa Pecuária Municipal” do IBGE não apresentar os dados desagregados para o rebanho de frangos e frangas, as informações disponíveis podem fornecer uma idéia bastante razoável da evolução do rebanho de frangos de corte nos estados brasileiros.

Tabela 13. Brasil: rebanho de galos, frangos, frangas e pintos (em 1.000 cabeças) – principais estados: 1990, 1995, 2001

Estados	1990	Ranking	1995	Ranking	2001	Ranking
Paraná	58.510,8	4	110.746,8	2	131.889,6	1
Santa Catarina	58.487,7	3	89.020,3	4	111.061,5	2
São Paulo	56.020,9	2	78.765,0	3	109.780,2	3
Rio Grande do Sul	52.686,2	1	73.718,2	1	99.004,5	4
Minas Gerais	36.696,8	5	44.235,4	5	73.929,8	5
Mato Grosso do Sul	15.109,7	21	19.874,9	15	19.955,3	6
Goiás	14.099,1	12	15.230,5	12	19.328,6	7
Bahia	11.378,9	6	13.714,3	6	18.117,3	8
Pernambuco	10.954,5	9	11.543,3	8	14.686,6	9
Ceará	9.231,3	7	10.971,7	9	14.339,3	10
Rio de Janeiro	8.058,3	8	9.986,0	7	12.765,9	11
Mato Grosso	7.085,0	17	9.637,6	13	11.691,1	12
Pará	5.518,0	11	8.245,8	10	10.928,7	13
Maranhão	4.535,8	10	7.314,4	11	8.633,3	14
Piauí	4.365,6	13	6.851,8	16	6.935,2	15
Espírito Santo	2.982,8	14	6.074,2	14	5.472,9	16
Paraíba	2.755,6	16	5.626,6	18	5.144,6	17
Distrito Federal	2.508,6	18	4.028,5	19	4.315,9	18
Outros	10.741,5		15.578,8		14.674,4	
Brasil	371.727,2		541.163,9		692.654,8	

Fonte: IBGE (2003b)

Observa-se que os estados do Paraná e Santa Catarina, líderes em abate no país em 2002, também eram os que tinham os maiores rebanhos em 2001. Na terceira posição aparece o estado de São Paulo, invertendo sua posição com o Rio Grande do Sul que ocupava a terceira posição em termos de frangos abatidos. Isso se explica pela grande importância que o estado de São Paulo tem no setor de postura de ovos e

produção de pintos de um dia. Os estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás aparecem, na seqüência, com o quinto, sexto e sétimo maior rebanho do Brasil em 2001, mesma posição que ocuparam em 2002 em termos de abates de frango. Destaca-se novamente o crescimento dos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, que passam do vigésimo primeiro (21º), décimo segundo (12º) e décimo sétimo (17º) lugares em 1990, para o sexto (6º), sétimo (7º) e décimo segundo (12º) lugares em 2001, em tamanho dos rebanhos.

Esta mudança em termos de localização dos principais rebanhos de aves de 1990 para 2001 pode ser mais bem visualizada através das figuras 6 e 7.

Figura 6 - Efetivo dos rebanhos de galos, frangos, frangas e pintos por município em 1990: maiores estratos

Fonte: IBGE (2003b)

Figura 7 - Efetivo dos rebanhos de galos, frangos, frangas e pintos por município em 2001: maiores estratos

Fonte: IBGE (2003b)

Essas figuras, construídos com base nas Tabelas 58 e 59 anexas, mostram a localização, no território nacional, dos duzentos e seis (206) maiores rebanhos municipais brasileiros em 1990 e 2001. Verifica-se uma clara expansão dos rebanhos, de 1990 para 2001, para estados como Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Bahia. Evidentemente, essa expansão ocorre principalmente para estados onde grandes projetos avícolas foram implantados ou onde houve a instalação de novos abatedouros e/ou a ampliação de existentes. É importante destacar que, dado o modelo de produção em “parceria avícola”, que tem predominado nos novos projetos, o que é comum de ocorrer inicialmente é a instalação na região das agroindústrias de abate de frango e,

posteriormente, para atendimento das necessidades de produção da empresa, a ampliação da produção de frangos vivos no sistema de parceria.

É bastante evidente a mudança no “mapa da avicultura brasileira” nos últimos anos, principalmente a sua ampliação para a região Centro-Oeste. Neste sentido, é importante verificar-se a estrutura agrária dos estados produtores, a fim de identificar uma possível mudança no perfil da produção avícola do país, no que se refere ao tamanho das propriedades onde está sendo desenvolvida a atividade de produção do frango vivo.

A Tabela 14 mostra o percentual de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total em hectare, para os principais estados produtores de frango no Brasil. Os dados são do último Censo Agropecuário realizado em 1995/1996 pelo IBGE.

Tabela 14. Percentual (%) de estabelecimentos agropecuários, segundo os grupos de área total (hectares), para os principais estados produtores de frango

Estados	Menos de 10 ha	10 a 99,9 ha	100 a 199,9 ha	200 a 499,9 ha	500 a 1.999,9 ha	Mais de 2000 ha	NI	Total (%)
Paraná	41,8	50,9	3,6	2,5	1,0	0,1	0,0	100
Santa Catarina	35,6	60,0	2,3	1,3	0,6	0,1	0,1	100
Rio Grande do Sul	35,0	57,0	3,3	2,7	1,6	0,2	0,1	100
São Paulo	30,0	54,7	7,5	5,2	2,2	0,3	0,1	100
Minas Gerais	33,8	50,0	8,2	5,7	2,3	0,3	0,1	100
Mato Grosso do Sul	18,6	35,9	8,5	13,4	16,1	7,1	0,4	100
Goiás	11,2	49,3	14,7	14,0	9,0	1,8	0,0	100
Mato Grosso	12,4	47,1	13,6	11,0	10,1	5,7	0,0	100

Fonte: IBGE (2003a)

NI = Não informado

Verifica-se que nos estados do Sul do país predominam as pequenas propriedades - 41,8% das propriedades do Paraná, 35,65% das de Santa Catarina e 35% das propriedades do Rio Grande do Sul, possuem menos de 10 hectares. Esse percentual sobe expressivamente se considerarmos propriedades com menos de 100 hectares que no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul representam, respectivamente, 92,7%, 95,6% e 92% do total das propriedades. Nos estados de São Paulo e Minas Gerais, propriedades com menos de 100 hectares representam 84,6% e 83,8% do total, respectivamente. Já nos estados

do Centro-Oeste essas propriedades são menos expressivas, representando 54,5% em Mato Grosso do Sul, 60,5% em Goiás e 59,5% em Mato Grosso.

As propriedades com mais de 100 hectares são mais características dos estados do Centro-Oeste brasileiro, representando 45,5% das propriedades do Mato Grosso do Sul, 39,5% das propriedades de Goiás e 40,5% das propriedades do Mato Grosso. Nos estados do Sul, propriedades com mais de 100 hectares representam 7,3%, 4,4% e 8% do total dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, respectivamente. Conclui-se que, se a estrutura agrária de 1995/1996 se mantém, é muito provável que a expansão da produção de frangos para o Centro-Oeste brasileiro esteja acontecendo em propriedades maiores que as da tradicional região de produção do Sul-Sudeste.

2.5 Mudanças na estrutura da indústria de abates de frango e sua expansão para fora do eixo tradicional de produção do Sul-Sudeste

A Tabela 15 mostra o total de frangos abatidos pelas maiores empresas brasileiras de abate no ano de 2002 e as suas respectivas participações no mercado total. Pode-se verificar que a maior empresa de abate brasileira (SADIA) abateu, em 2002, 451.637.142 aves, o que representou uma participação de 12,5% do mercado brasileiro. A participação das duas maiores empresas foi de 23%, e das quatro maiores de 36%. Já as oito maiores, detinham 47,8% do mercado em 2002.

Tabela 15. Total de frangos abatidos em 2002 (cabeças) e percentual do total pelas maiores empresas

Empresa	Cabeças Abatidas	Percentual do Total
SADIA	451.637.142	12,5
PERDIGÃO	380.036.300	10,5
FRANGOSUL	250.750.840	6,9
SEARA	220.750.840	6,1
AVIPAL	166.936.681	4,6
DAGRANJA	102.251.527	2,8
AURORA	86.464.314	2,4
PENA BRANCA	72.500.224	2,0
SERTANEJO	58.200.757	1,6
COPACOL	43.760.561	1,2
PIF PAF	41.258.755	1,1
COOP. AGROPEC. LAR	32.907.920	0,9
PENASUL	32.100.110	0,9
BIG FRANGO	27.900.687	0,8
AVÍCOLA PAULISTA	22.415.687	0,6
AGROVÊNETO	20.192.249	0,6
MACEDO KOERICH	17.830.811	0,5
SUB TOTAL	2.027.317.366	56
OUTROS	1.590.642.047	44
Total Geral	3.617.959.413	100

Fonte: ABEF (2003)

Através dos dados da Tabela 16, que mostra a participação percentual das cinco maiores empresas no total de frangos abatidos no Brasil nos anos de 1987, 2000, 2001 e 2002, pode-se constatar que a maior empresa tem perdido participação no mercado brasileiro de 1987 para 2002, passando de uma participação de 15,62% em 1987 para 12,5% em 2002. Já a segunda maior empresa (PERDIGÃO) ganhou espaço no mercado nesse período, evoluindo de uma participação de 8,16% para 10,5%. Cabe destacar que a empresa Perdigão foi responsável pela implantação de um dos maiores projetos avícolas implantados recentemente na região Centro-Oeste, especificamente na cidade de Rio Verde, no estado de Goiás. FRANGOSUL, SEARA e AVIPAL também aumentaram o seu *market share* no período, passando de uma participação de 3,77%, 2,72% e 2,44% em 1987 para 6,9%, 6,1% e 4,6% em 2002, respectivamente.

Tabela 16. Participação percentual das cinco maiores empresas no total de frangos abatidos no Brasil – 1987, 2000, 2001 e 2002

Empresa	1987	2000	2.001	2002
SADIA	15,62	11,80	11,65	12,5
PERDIGÃO	8,16	9,00	10,12	10,5
FRANGOSUL	3,77	6,10	6,52	6,9
SEARA	2,72	5,50	5,80	6,1
AVIPAL	2,44	4,20	4,39	4,6
Total das 5 Maiores	32,71	36,6	38,48	40,6

Fonte: União Brasileira de Avicultura (UBA) (2003)

Apesar de originárias dos estados do Sul, as maiores empresas de abate brasileiras mantêm unidades de abate instaladas em vários outros estados do país. As Tabelas 17 a 20, mostram as unidades de abate que possuem registros no Sistema de Inspeção Federal (SIF)⁸, por estados e municípios onde estão instaladas. Pode-se verificar que as cinco maiores empresas de abate de frango, além de manterem as tradicionais unidades do Sul do país, expandiram suas atuações para os estados do Centro-Oeste e também para o estado da Bahia. A SADIA, por exemplo, possui abatedouros nos estados de Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso; a PERDIGÃO, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Goiás; a FRANGOSUL, no Rio Grande do Sul e no Mato Grosso do Sul; a SEARA em Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul e a AVIPAL, no Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Bahia. É evidente, portanto, o processo de reestruturação da indústria e a nova dinâmica locacional das empresas de abate de frango no Brasil, principalmente seu deslocamento para o Centro-Oeste brasileiro (grande produtor de grãos) e, em alguns casos, para estados do Nordeste. Como salientado anteriormente, dado o sistema de “parceria avícola” prevalente na atividade, a instalação da unidade de abate em uma nova região exige uma estrutura de produção em parceria em condições de atender a demanda desta agroindústria.

⁸ Os dados são oficiais do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil 2003a) e foram extraídos da Web em fevereiro de 2003 (http://www.agricultura.gov.br/sda/sigsifgeral_sda.htm). Porém essa relação de empresas de abate ainda é incompleta, dado que existem muitos abatedouros que possuem apenas Sistema de Inspeção Estadual ou Municipal, além daqueles que funcionam clandestinamente. Nada obstante, os abatedouros com SIF, representam parcela significativa do total.

Tabela 17. Unidades de abate de frangos da região Sul com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
RIO GRANDE DO SUL	DOUX/FRANGO SUL	CAXIAS DO SUL
	DOUX/FRANGO SUL	PASSO FUNDO
	DOUX/FRANGO SUL	MONTENEGRO
	AVIPAL/ELEGÊ	LAJEADO
	AVIPAL/ELEGÊ	PORTO ALEGRE
	PERDIGAO	MARAU
	PERDIGAO	SERAFINA CORRÊA
	PENASUL	CAXIAS DO SUL
	CIA MINUANO	PASSO FUNDO
	CIA MINUANO	LAJEADO
	FRINAL	GARIBALDI
	GRANJA PAINEIRA	SÃO LEOPOLDO
	W. FREIBERGER & CIA	CAXIAS DO SUL
	FRIGORIFICO NICOLINI	GARIBALDI
	AVECOL	ESTRELA
	AVICOLA CARRER	FARROUPILHA
	COOP. LANGUIRU	TEUTÔNIA
	COOP. TRITÍCOLA DE ERECHIM	ERECIM
	COOP. SUL RIO GRAND. DE LATICÍNIOS	MORRO REDONDO
SANTA CATARINA	SADIA	CHAPECÓ
	SADIA	CONCÓRDIA
	PERDIGAO	CAPINZAL
	PERDIGAO	VIDEIRA
	PERDIGAO	HERVAL D'OESTE
	SEARA	ITAPIRANGA
	SEARA	FORQUILHINHA
	SEARA	JARAGUÁ DO SUL
	SEARA	SEARA
	CHAPECO	XAXIM
	AGROAVICOLA VENETO	NOVA VENEZA
	AGROFRANGO	IPUMIRIM
	FRIGORIO FRIGORIFICO RIO CERRO	JARAGUÁ DO SUL
	COMPANHIA JENSEN	BLUMENAU
	OESTE AVES AGRO INDUSTRIAL	GUATAMBÚ
	VILLA GERMANIA ALIMENTOS	INDAIAL
	COOP. CENT. OESTE CATARIN./AURORA	QUILOMBO
	COOP. CENT. OESTE CATARIN./AURORA	MARAVILHA
	COOP. AGROP. UNIAO DO OESTE	DIONÍSIO CERQUEIRA
PARANÁ	SADIA	DOIS VIZINHOS
	SADIA	FRANCISCO BELTRÃO
	SADIA	TOLEDO
	PERDIGAO	CARAMBEÍ
	SEARA	JACAREZINHO
	CHAPECO	CASCADEL
	DAGRANJA	LAPA
	ANHAMBI	ITAPEJARA D'OESTE
	DIPLOMATA	CAPANEMA
	COROAVES	MARINGÁ
	AVENORTE	CIANORTE
	AVICOLA FELIPE	PARANAVAÍ

Tabela 17. Unidades de abate de frangos da região Sul com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
PARANÁ	AGRO INDUSTRIAL PARATI	RONDON
	FRANGOS PIONEIROS	JOAQUIM TÁVORA
	FRANGO D M	ARAPONGAS
	AVICOLA CORE ETUBA	CURITIBA
	AGRÍCOLA JANDELLE LTDA	ROLÂNDIA
	COMAVES	LONDRINA
	AVERAMA	UMUARAMA
	D'CODORNA	MANDIRITUBA
	AVEBOM	JAGUAPITÃ
	JAGUAFRANGOS	JAGUAPITÃ
	GONCALVES & TORTOLA	MARINGÁ
	FRIGOMAX	ARAPONGAS
	COOP. AGRIC. CONSOLATA – COPACOL	CAFELÂNDIA
	COOP. AGROINDUSTRIAL - LAR	MATELÂNDIA
	COOP. AGRIC. MISTA VALE DO PIQUIRI	PALOTINA
	COOP. AGRIC. CASCAVEL - COOPAVEL	CASCAVEL

Fonte: Brasil (2003a)

Tabela 18. Unidades de abate de frangos da região Sudeste com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
MINAS GERAIS	SADIA S/A	UBERLÂNDIA
	PICO PACO FRANGO LTDA C NOGUEIRA	AMBUQUIRA
	RIVELLI IRMAOS LTDA	BARBACENA
	GRAMADO FRIOS E FRANGO LTDA	BETIM
	RIO BRANCO ALIMENTOS S/A (PIF PAF)	VISCONDE DO RIO BRANCO
	ORGANIZACOES FRANCAP LTDA	PARÁ DE MINAS
	REAL ALIMENTOS LTDA	IBIRITÉ
	DAGRANJA AGROINDUSTRIAL LTDA	PASSOS
	J. P. ALIMENTOS LTDA	LAGOA SANTA
	COSSISA AGROINDUSTRIAL LTDA	SETE LAGOAS
	AVIVAR ALIMENTOS LTDA	SÃO SEBASTIÃO DO OESTE
	SANRITA ALIMENTOS LTDA	CATAGUASES
	COOP. DOS GRANJEIROS DO OESTE DE MINAS	PARÁ DE MINAS
	FRIGORIFICO ALVORADA LTDA	SANTA LUZIA
	ALIMENTOS PREDILETO LTDA	OURO FINO
	CIAV CORPORACAO IND. DE AVICULTURA	LAVRAS
	AVICOLA SAO SEBASTIAO LTDA	ANDRADAS
	BARBOSA & CIA LTDA	BARBACENA
	DAGRANJA AGROINDUSTRIAL LTDA	UBERABA
	BARRA ALIMENTOS LTDA	ASTOLFO DUTRA
	RECANTO DO SABIA ALIMENTOS LTDA	VERÍSSIMO
ESPIRITO SANTO	DUMILHO S/A INDUSTRIA E COMERCIO	VIANA
	DOMAINE AGROECOLOGIA LTDA AVENORTE	DOMINGOS MARTINS
	AGROINDUSTRIA DE ALIMENTOS LDDA	LINHARES
SÃO PAULO	CHAPECO	MONTE ALEGRE DO SUL
	SEARA ALIMENTOSA	NUPORANGA
	PENABRANCA AVICULTURA	JAGUARIÚNA
	KORIN AGROPECUARIA	IPEÚNA

Tabela 18. Unidades de abate de frangos da região Sudeste com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
SÃO PAULO	FRANGO SERTANEJO	ONDA VERDE
	FRANGO SERTANEJO	GUAPIAÇU
	ABATEDOURO DE AVES IDEAL	PEREIRAS
	AVICULTURA GRANJA CEU AZUL	SOROCABA
	AVICULTURA GRANJA CEU AZUL LTDA	ITAPETININGA
	AVICOLA SANTO ANTONIO DE LOUVEIRA	LOUVEIRA
	COOP. AGRO PECUARIA HOLAMBRA	JAGUARIÚNA
	REI FRANGO	SÃO CARLOS
	AVICOLA PAULISTA	LOUVEIRA
	OSATO ALIMENTOS	MONTE ALEGRE DO SUL
	LINDOIA INDUSTRIA E COMERCIAL	LINDÓIA
	FRANGOESTE AVICULTURA	TIETÊ
	POLIFRIGOR-IND.E COM. DE ALIMENTOS	ITAPUÍ
	GRANJA DOS IPES	SALTO DE PIRAPORA
	FRIGORIFICO SOBERAVES	ATIBAIA
	SANTA FE AGROINDUSTRIAL	ITAPUÍ
	AD'ORO ALIMENTICIA E COMERCIAL	VÁRZEA PAULISTA
	URBANO & URBANO	ITAPIRA
	MOINHOS CRUZEIRO DO SUL S/A	AMPARO
	ZANCHETA ALIMENTOS	VINHEDO
	SOCIEDADE AVICOLA ATIBAIA	ATIBAIA
	FRICOCK - FRIGORIFICACAO AVICCOLA	RIO CLARO
	LUBIMAVES ABAT. DE AVES E COELHOS	IBITINGA
	FRANGO SERTANEJO	ONDA VERDE
	ABATEDOURO DE AVES IDEAL	PEREIRAS
	AVICULTURA GRANJA CEU AZUL	SOROCABA
	AVICULTURA GRANJA CEU AZUL LTDA	ITAPETININGA
	AVICOLA SANTO ANTONIO DE LOUVEIRA	LOUVEIRA
	COOP. AGRO PECUARIA HOLAMBRA	JAGUARIÚNA
	REI FRANGO	SÃO CARLOS
	AVICOLA PAULISTA	LOUVEIRA
	OSATO ALIMENTOS	MONTE ALEGRE DO SUL
	LINDOIA INDUSTRIA E COMERCIAL	LINDÓIA
	FRANGOESTE AVICULTURA	TIETÊ
	POLIFRIGOR-IND.E COM. DE ALIMENTOS	ITAPUÍ
	GRANJA DOS IPES	SALTO DE PIRAPORA
	FRIGORIFICO SOBERAVES	ATIBAIA
	SANTA FE AGROINDUSTRIAL	ITAPUÍ
	AD'ORO ALIMENTICIA E COMERCIAL	VÁRZEA PAULISTA
	URBANO & URBANO	ITAPIRA
	MOINHOS CRUZEIRO DO SUL S/A	AMPARO
	ZANCHETA ALIMENTOS	VINHEDO
	SOCIEDADE AVICOLA ATIBAIA	ATIBAIA
	FRICOCK - FRIGORIFICACAO AVICCOLA	RIO CLARO
	LUBIMAVES ABAT. DE AVES E COELHOS	IBITINGA
	MATADOURO AVICOLA FLAMBOIA	CABREÚVA
	AVICOLA SANTA CECILIA	ITAPUÍ
	GRUPO AGROPECUARIO MARISTELA	SÃO JOAQUIM DA BARRA
	GRUPO AGROPECUARIO MARISTELA	PORTO FERREIRA
	FRIGORIFICO AVICOLA TANABI	TANABI
	AVICOLA PAULO DIAS DO PRADO	BARIRI

Tabela 18. Unidades de abate de frangos da região Sudeste com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
SÃO PAULO	AVICOLA TRES IRMAOS DE BARIRI	BARIRI
	AVICOLA DACAR	TIETÊ
	FRIPAL FRIGORIFICO AVICOLA PAULÍNIA	PAULÍNIA
	ABAT. SANTA CATARINA - AREALVA	AREALVA
	FRIGORIFICO AVICOLA VOTUPORANGA	VOTUPORANGA
	EDISON MICHEL SICALHONE LOUVEIRA	BOM JESUS DOS PERDÕES
	GRANJA E ABATEDOURO SANTA RITA	MIRACATU
	MOGIANA ALIMENTOS	BASTOS
	CRISTIANE QUINTINO FEIERABEND	SERRA AZUL
	PALMALI - INDÚSTRIAL DE ALIMENTOS	RANCHARIA
	CONSAITO AGRO INDUSTRIA	MOJI DAS CRUZES
	FRIGORIFICO ROSFRAN	AVARÉ
	ARAVESTRUZ ALIMENTOS	ARAÇATUBA
	TOPFRANGO	CONCHAS
	AGRIVERT INDUSTRIA E COMERCIO	VALINHOS
	COOP AGRIC DE COTIA	SÃO PAULO
	COOP. DE PROD. AGROP. DE ITATIBA	ITATIBA
	COOP. DE PROD. AGROP. DE ITATIBA	LOUVEIRA
	COOP. AGRIC. DO VALE DO MOGIGUACU	DESCALVADO

Fonte: Brasil (2003a)

Tabela 19. Unidades de abate de frangos das regiões Nordeste e Norte com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
BAHIA	AVIPAL NORDESTE S/A	SÃO GONÇALO dos CAMPOS
	AVIGRO AVÍCOLA AGROINDUSTRIAL	CONCEIÇÃO DA FEIRA
PERNAMBUCO	NOTARO ALIMENTOS S/A	BELO JARDIM
	NOVOS ALIMENTOS LTDA	OLINDA
	COOPERATIVA CONGRANJAS	RECIFE
	SALETTTO ALIMENTOS DO NORDESTE	IGARASSU
	PAVANE AGROINDUSTRIAL LTDA	RECIFE
	MAURICÉIA ALIMENTOS DO NORDESTE	CARPINA
	FRIBESA FRIGORIFICO BELO JARDIM S/A	BELO JARDIM
PIAUÍ	AGROINDUTRIA SERROTE REDONDO	RECIFE
	JOSE CARLOS LOURENCO ALVES	TERESINA
RONDÔNIA	AVENORTE INDUSTRIA ALIMENTICIAS	ESPIGÃO D'OESTE
PARÁ	Y. WATANABE	SANTA ISABEL DO PARÁ
	AVINEL S/A AVICULTURA INDUSTRIAL	SANTA ISABEL DO PARÁ
	SELETTTO ALIMENTOS DO NORDESTE	SANTARÉM
TOCANTINS	FRANGO FORT LTDA	ARAGUAÍNA

Fonte: Brasil (2003a)

Tabela 20. Unidades de abate de frangos da região Centro-Oeste com SIF

ESTADO	UNIDADE DE ABATE	CIDADE
DIST. FEDERAL	SO FRANGO PRODUTOS ALIMENTICIOS	BRASÍLIA
GOIÁS	GALE AGROINDUSTRIAL S/A	JATAÍ
	ITAPOAN PRODUTOS AGROPECUÁRIOS	PLANALTINA
	PERDIGAO AGROINDUSTRIAL S/A	RIO VERDE
	J. L. DE CASTRO & CIA LTDA	ITABERAÍ
	ABATEDOURO SAO SALVADOR LTDA	ITABERAÍ
	NUTRIZA AGROIND. DE ALIMENTOS	PIRES DO RIO
	COOP. AGRICOLA TRES BARRAS	CRISTALINA
	AVICULTURA ROSELANDIA LTDA	BELA VISTA DE GOIÁS
MATO GROSSO DO SUL	AVIPAL S/A	DOURADOS
	FRANGOSUL	CAARAPÓ
	XODÓ PRODUTOS FRIGORIFICOS	APARECIDA DO TABOADO
	COMAVES IND. E COM. DE ALIMENTOS	CAMPO GRANDE
	SEARA ALIMENTOS S/A	SIDROLÂNDIA
MATO GROSSO	SADIA S/A	VÁRZEA GRANDE
	ANHAMBI AGROINDUSTRIAL OESTE	SORRISO
	ANHAMBI AGROINDUSTRIAL NORTE	TANGARÁ DA SERRA
	MARY LOIZE INDUSTRIA E COMERCIO	NOVA MUTUM

Fonte: Brasil (2003a)

3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

3.1 Caracterização sócio-econômica das diferentes regiões produtoras de frangos selecionadas

A primeira etapa do trabalho constitui-se na organização e exposição dos dados coletados na pesquisa de campo, na forma tabular e/ou gráfica, a fim de facilitar a absorção do maior volume de informações e de indicadores que permitissem a caracterização sócio-econômica das diferentes regiões produtoras de frangos selecionadas. A partir dessa descrição, fez-se uma primeira análise estatística, interpretando-se e discutindo-se seus resultados.

A pesquisa de campo, realizada de setembro a dezembro de 2002⁹, procurou fazer um amplo levantamento de dados do sistema de produção de frangos de corte no Brasil, através da aplicação de um questionário, com perguntas abertas e fechadas, em uma amostra de 229 (duzentos e vinte e nove) produtores de frangos dos principais estados produtores do país. Com esse instrumento de pesquisa básica, levantou-se as principais variáveis econômicas, sociais e ambientais visando à caracterização dos produtores, de acordo com as regiões onde estão inseridos.

A metodologia de aplicação do instrumento de pesquisa foi a que segue:

- Inicialmente dividiu-se o país em duas regiões distintas: a tradicional, composta pelos três estados do Sul do país, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná,

⁹ O levantamento de campo fez parte de pesquisa mais ampla, intitulada: “Policy, technical and environmental determinants and implications of the scaling up swine, broiler, layer and milk production in Brazil”, realizada pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo - ESALQ/USP em parceria com a FAO/IFPRI (Food and Agricultural Organization e International Food Policy Research Institute), estes dois últimos financiadores da pesquisa.

mais o Estado de Minas Gerais; e a região de expansão com base nos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.¹⁰

- Em cada um desses estados elegeu-se algumas empresas de abate de frangos que produzem através do sistema de parceria avícola. A amostra procurou ser representativa da população de produtores de cada empresa de abate pesquisada. Ou seja, o número de produtores com contratos de parceria avícola e suas respectivas capacidades de produção de frangos.
- Nos três estados da região Sul do Brasil e no estado de Minas Gerais entrevistou-se 146 produtores que mantêm contrato de parceria com 10 grandes empresas de abate de frango. Especificamente aplicou-se: 26 questionários em produtores de 2 empresas no estado do Rio Grande do Sul; em 72 produtores de 4 empresas no estado de Santa Catarina (sendo uma delas cooperativa agrícola); em 19 produtores de 2 empresas no Paraná (uma delas cooperativa) e em 29 produtores de 2 empresas de abate no estado de Minas Gerais.
- Na chamada região de expansão, foram aplicados: 29 questionários em produtores de 2 empresas instaladas no Estado de Goiás; 26 em produtores de 1 empresa do estado do Mato Grosso do Sul e 28 questionários em produtores de 2 empresas do estado do Mato Grosso.

3.2 Teoria dos custos de produção, dualidade e economias de escala¹¹

O referencial básico do estudo é o da teoria microeconômica dos custos de produção. É importante destacar-se que existe uma dualidade entre as funções de custo e de produção. Nesse sentido, é possível estudar-se um processo produtivo empiricamente

¹⁰ Apesar da relevante posição que ocupa o estado de São Paulo como produtor e exportador de frango de corte no Brasil, o mesmo foi excluído da presente pesquisa pelos órgãos financiadores. Além disto, como observa Martins (2002, p. 74): “Já faz alguns anos que a avicultura paulista vem apresentando perda relativa de participação na produção nacional de carne de frango...”. Segundo a autora, em São Paulo predominam as pequenas e médias empresas voltadas, quase que exclusivamente, para o abastecimento do mercado interno de frango resfriado, enquanto nos estados onde a atividade avícola é mais recente predominam plantas maiores e mais modernas que desfrutam de ganhos de escala significativos.

¹¹ Lerda (1979), Albuquerque (1987), Silberberg (1990), Henderson & Quandt (1992), Chambers (1994), Pindyck & Rubinfeld (1994), Alves (1996), Barbosa (1995) e Bairam (1998), Bairam & Kalya (1998), entre outros, são referências para função custo e dualidade.

usando-se uma função de produção ou uma função de custo. Segundo Barbosa (1985), devido à dualidade existente entre as funções de custo e de produção, do ponto de vista econométrico, é indiferente estimar-se uma ou outra função, pois os parâmetros de uma equação podem ser facilmente deduzidos a partir dos parâmetros da outra. Para Binswanger (1974, p.377), o uso da função de custo apresenta as seguintes vantagens em relação à função de produção:

- as funções de custos são homogêneas¹² de grau um nos preços dos fatores, independentemente das propriedades de homogeneidade da função de produção. Ou seja, ao duplicar-se todos os preços dos fatores os custos também serão duplicados, permanecendo inalteradas as proporções dos fatores utilizados. Assim, não é necessário impor-se homogeneidade de grau um a todo o processo produtivo;
- geralmente, ao estimar-se as equações empiricamente, opta-se por incluir os preços - e não as quantidades dos fatores de produção - como variáveis explicativas. Esta é uma situação mais realista tendo em vista que, para o empresário, os preços dos fatores são variáveis exógenas ao processo produtivo, enquanto as quantidades utilizadas de fatores são variáveis endógenas;
- para a obtenção das estimativas de elasticidade de substituição entre os fatores a partir da função de produção, é necessária a inversão da matriz dos coeficientes desta função, o que resulta em exagerados erros de estimação. Esta inversão não é necessária quando se opta pela estimação da função de custo;
- na estimação de funções de produção, podem ocorrer graves problemas de multicolinearidade entre os insumos variáveis. No entanto, quando se estimam equações de custos, os problemas de multicolinearidade são menores, dado à baixa correlação entre os preços dos insumos produtivos.

Para estimar-se economias de escala na produção de frangos de corte os princípios da “teoria da dualidade” são de grande importância, ao permitir obter-se

¹² O grau de homogeneidade de uma função mostra a variação nesta função, quando seus argumentos são multiplicados por uma constante “t” qualquer. A função: $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ é homogênea de grau “r” se $f(t.X_1, t.X_2, \dots, t.X_n) = t^r \cdot f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ (Silberberg, 1990)

estimativas destas economias a partir da função de custo, sem a necessidade de se conhecer diretamente a função de produção a ela associada. A opção pela função de custo, neste caso, se deve ao fato que as decisões com respeito ao nível de produção, quando o sistema de produção é o de contratos de parceria, são da empresa parceira do avicultor, preocupando-se o produtor em minimizar os seus custos para dado nível de produto.

De fato, Christensen & Greene (1976) afirmam que a estimação direta da função de produção é atraente quando o nível de produção for endógeno, enquanto a estimação da função de custo é mais adequada se o nível de produção é exógeno. Os autores justificam assim, a opção pela função de custo, para verificar a existência ou não de economias de escala para empresas norte-americanas produtoras de energia elétrica, usando dados de corte transversal para 1955 e 1970. Segundo esses autores, salvo raras exceções, não era permitido às empresas de energia elétrica escolher o nível de produção para maximizar lucros, devendo as mesmas prover toda a energia elétrica que era exigida a preços regulados. Assim, as decisões empresariais dizem respeito à determinação dos níveis ótimos de insumos utilizados, sendo o nível de produção uma variável exógena. Os autores afirmam ainda que este fato foi reconhecido por Nerlove (1963)¹³, em seu estudo feito para o mesmo setor, considerado uma das aplicações iniciais dos princípios de dualidade para modelar estruturas de produção.

3.2.1 Obtenção da função de custo¹⁴

A função de custo a ser obtida pressupõe que o empresário possa escolher livremente as quantidades de todos os fatores de produção, inclusive o tamanho da planta. Essa hipótese configura uma situação de “longo prazo”, em que todos os fatores de produção são variáveis.

¹³ NERLOVE, M. Returns to scale in electricity supply. In: CHRIST, C.F. (Ed.). **Measurement in economics studies in mathematical and econometrics in Memory of Yehuda Grunfeld**. Stanford: Stanford University Press, 1963. 319p.

¹⁴ Por simplificação, admite-se que a empresa utiliza apenas dois fatores de produção (x_1 que pode ser, por exemplo, o fator trabalho e x_2 o fator capital). Porém, os passos para a determinação da função de custo, podem ser generalizados para empresas que empregam “n” fatores de produção.

A situação de longo prazo não se refere a um intervalo de tempo necessariamente longo, mas sim a uma situação de planejamento da empresa. Por outro lado, no “curto prazo”, alguns dos fatores de produção utilizados pela empresa são fixos, caracterizando-se uma situação de operação. Neste caso, o custo total da firma será composto de duas partes, uma fixa e outra variável.

Uma empresa pode produzir uma determinada quantidade de produto (Y_0), a partir de dois fatores de produção (x_1 e x_2), de diferentes maneiras, de acordo com a sua função de produção $Y = Y(x_1, x_2)$.¹⁵ Do ponto de vista econômico, a empresa selecionará uma combinação de fatores que caracterizará uma determinada técnica de produção, a fim de obter o menor custo de produção possível. Assim, a função de custo (C^*) para essa empresa é obtida a partir de um problema de minimização do custo total (C), condicionada a uma determinada quantidade de produto (Y_0), ou seja:

$$\text{Minimizar:} \quad C = P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 \quad (1)$$

$$\text{Sujeito à condição de:} \quad Y(x_1, x_2) = Y_0 \quad (2)$$

Onde:

C é o custo total, x_1 e x_2 são as quantidades dos fatores de produção e P_1 e P_2 os seus preços.

Este problema de mínimo condicionado pode ser resolvido com o auxílio da função de Lagrange (L):

$$L = P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 + \mu[Y_0 - Y(x_1, x_2)] \quad (3)$$

Onde μ é o multiplicador de Lagrange.

As condições de primeira ordem (C.P.O.) para que L seja um mínimo é que suas derivadas parciais com respeito a x_1, x_2 e μ sejam nulas, ou seja:

¹⁵ A função de produção, que expressa a quantidade máxima de produto que se pode obter com determinadas quantidades de fatores, por hipótese possui derivadas contínuas de primeira e de segunda ordem.

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = P_1 - \mu \frac{\partial Y}{\partial x_1} = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = P_2 - \mu \frac{\partial Y}{\partial x_2} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu} = Y_0 - Y(x_1, x_2) = 0 \quad (6)$$

Onde $\partial Y / \partial x_1$ e $\partial Y / \partial x_2$ são as produtividades marginais dos fatores 1 e 2 respectivamente. Igualando-se as eq. (4) e (5) tem-se:

$$\frac{P_1}{\partial Y / \partial x_1} = \frac{P_2}{\partial Y / \partial x_2} = \mu \quad \text{ou} \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{\partial Y / \partial x_1}{\partial Y / \partial x_2} = \mu \quad (7)$$

De acordo com a eq. (7), a condição necessária para que o custo da firma seja mínimo é que os preços relativos dos fatores de produção sejam iguais à relação entre as produtividades marginais destes mesmos fatores. Essa relação entre as produtividades marginais - também denominada de taxa marginal de substituição técnica entre os fatores (TMST) - informa a taxa a qual o fator x_1 (x_2) pode ser trocado pelo fator x_2 (x_1), mantendo-se o produto constante.

A condição de segunda ordem (C.S.O.) para que a função L possua um mínimo é que o determinante Hessiano Orlado - $|H|$ - de derivadas parciais de segunda ordem da eq. (3) com relação a x_1 , x_2 e μ seja menor que zero. Ou seja, a condição suficiente para que a eq. (3) possua um mínimo é que todos os $|H_i|$ sejam negativos. No caso particular em que a firma utiliza dois insumos, tem-se $|H_1| < 0$ e $|H_2| < 0$:

Importante observar-se que se a função de produção é estritamente quase côncava então $|H_2| < 0$. Assim, a hipótese da quase concavidade da função de produção garante a existência de um ponto de mínimo custo.

Satisfeitas as condições de primeira e de segunda ordem e observando-se a não nulidade do determinante Jacobiano (J)¹⁶, existe solução localmente única para o sistema de equações simultâneas 4, 5 e 6, determinando-se as funções de demanda pelos fatores

¹⁶ Para a questão da existência de solução localmente única para n equações simultâneas e n incógnitas ver: “Teorema da Função Implícita e Jacobianos” em Henderson e Quandt (1992)

x_1 e x_2 a um nível de produto constante Y_0 . De maneira genérica pode-se afirmar que a quantidade demandada de fatores de produção é função dos seus preços (P_1 e P_2) e da quantidade a ser produzida (Y_0), isto é:

$$x_1 = x_1^*(P_1, P_2, Y_0) \quad (8)$$

$$x_2 = x_2^*(P_1, P_2, Y_0) \quad (9)$$

Se a função de custo (C^*) é homogênea de grau um (1) em P_1 e P_2 , as funções de demanda por fatores são homogêneas de grau zero no preço desses fatores (P_1 e P_2). Assim, mantido o produto em Y_0 , se os preços dos fatores aumentarem numa mesma proporção, as condições de tangência do problema de minimização condicionada de custos não se alteram, bem como o ponto ótimo (combinação ótima de insumos).

Ao substituir-se as eq. (8) e (9) na equação do custo total (C) expresso pela eq. (1) deriva-se a "função de custo" (C^*), ou seja:

$$C^* = C^*(P_1, P_2, Y_0) \quad (10)$$

Para o nível de produto Y_0 , existem vários custos associados. O custo total C^* é o mínimo custo associado a esse produto e aos valores de P_1 e P_2 .

3.2.2 Custo médio, custo marginal e rendimentos de escala

O custo médio (Cme^*) é o custo por unidade de produto (Y), ou seja:

$$Cme^* = \frac{C^*(P_1, P_2, Y)}{Y} = Cme^*(P_1, P_2, Y) \quad (11)$$

O custo marginal (Cmg^*) é definido como a variação no custo total decorrente de uma variação no nível de produto. A derivada parcial da função de custo (C^*) com respeito à quantidade produzida (Y) é, por definição, o custo marginal de produção, que pode ser expresso por:

$$Cmg^* = \frac{\partial C^*}{\partial Y} = \frac{\partial C^*(P_1, P_2, Y)}{\partial Y} \quad (12)$$

Para medir-se o grau de economias de escala através da função de custo (C^*), basta verificar o comportamento dos custos quando altera-se o nível de produção, para qualquer combinação de insumos. Segundo Pindyck & Rubinfeld (1994), uma forma de medir economias de escala é através da elasticidade do custo (EC^*) em relação à produção (Y), onde:

$$EC^* = \frac{\Delta C^* / C^*}{\Delta Y / Y} = \frac{\partial C^* / C^*}{\partial Y / Y} \quad (13)$$

A eq. (13) informa sobre a variação percentual no custo dado uma variação percentual na quantidade produzida da empresa. A elasticidade de custo-produção é igual a um ($EC^* = 1$) quando os custos aumentarem na mesma proporção que o aumento da produção; é maior do que um ($EC^* > 1$) quando os custos aumentarem em uma proporção maior do que o aumento na produção; e menor do que um ($EC^* < 1$) quando a variação percentual nos custos for menor do que a variação percentual ocorrida na produção.

Da eq. (13) tem-se:

$$EC^* = \frac{\partial C^* / C^*}{\partial Y / Y} = \frac{\partial C^*}{C^*} \cdot \frac{Y}{\partial Y} = \frac{\partial C^*}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{C^*} \quad (14)$$

Mas, de acordo com as eq. (11) e (12): $\frac{C^*}{Y} = Cme^*$ e $\frac{\partial C^*}{\partial Y} = Cmg^*$, assim pode-se reescrever (14) como:

$$EC^* = \frac{Cmg^*}{Cme^*} \quad (15)$$

Ou seja, a elasticidade de custo em relação à produção pode ser definida como a relação entre o custo marginal e o custo médio de longo prazo.

Pindyck & Rubinfeld (1994), definem o índice de economias de escala (IES) como sendo:

$$IES = 1 - EC^* \quad (16)$$

- quando $EC^* = 1$, tem-se $IES = 0$, o que implica a não existência de economias ou deseconomias de escala;
- quando $EC^* > 1$, $IES < 0$, o que implica a existência de deseconomias de escala;
- quando $EC^* < 1$, $IES > 0$, o que implica a existência de economias de escala.

Cabe aqui um esclarecimento: Na verdade a função de custo nos fornece informações a respeito de “economias de tamanho” e não necessariamente de “economias de escala”. Apesar do uso indiscriminado na literatura, existe uma diferença significativa entre esses dois conceitos.¹⁷ As economias de escala medem a variação na produção total em resposta a variações simultâneas e na mesma proporção de todos os insumos utilizados no processo produtivo, enquanto as economias de tamanho medem a variação no custo total da firma (medida em unidades monetárias) em resposta a variações na quantidade produzida (medida em quantidades). Portanto, as medidas de economias de escala são derivadas da função de produção enquanto as economias de tamanho são derivadas da função de custo.

A função de produção descreve o máximo de produto que é tecnicamente viável de se produzir com uma determinada quantidade (combinação) de insumos, quando a empresa opera eficientemente, ou seja, é uma relação técnica. Já a função de custo, como descrito no presente trabalho, é derivada do problema de minimização de custos para uma dada produção, o que implica em uma eficiência técnica ao menor custo possível, ou seja, uma eficiência econômica.

Pode-se concluir que as economias de tamanho incluem as economias de escala e outras “economias” que possibilitem as firmas operarem com o menor custo possível. Como observam Pindyck & Rubinfeld (1994), firmas que possuem custos médios de produção mais baixos ao longo do tempo não necessariamente apresentam rendimentos crescentes de escala, porque essas podem estar aproveitando outras economias de

¹⁷ Ver Chambers (1994, p.69-73)

tamanho, como por exemplo as de ordem pecuniária, de aprendizagem ou de melhores negociações no momento da aquisição de insumos junto aos seus fornecedores, entre outras.

Nada obstante, como observa Chambers (1994), apesar das diferenças as economias de tamanho e de escala são equivalentes quando a empresa está no seu ponto de mínimo custo de produção. Além disso, conclui o autor, que funções de produção homotéticas¹⁸ geram funções de custo em que as elasticidades de tamanho e de escala (e, portanto, as economias de tamanho e de escala) são sempre equivalentes.

Como já salientado, no presente estudo optou-se por estimar uma “função de custo” a fim de verificar a existência ou não de economias de tamanho na atividade, o que pressupõe que os produtores sejam minimizadores de custos. Por outro lado, dada às peculiaridades da produção de frangos de corte, que em sua grande maioria é realizada na forma de “contratos de parceria avícola”, é razoável supor que “outras economias” não estejam sendo exploradas na atividade, sendo pertinente admitir-se que, grande parte das economias de tamanho sejam derivadas das economias de escala. Por estes motivos, admite-se que os dois conceitos (economias de tamanho e de escala) são equivalentes, não sendo necessário se fazer distinção entre eles. Utilizou-se o termo “economias de escala” por ser de uso mais corrente na literatura.

3.3 A função de custo transcendental logarítmica - Translog

Vários tipos de funções de custo são encontrados na literatura. Pode-se citar, a “função de custo Cobb-Douglas”, deduzida a partir de uma função de produção Cobb-Douglas; a “função de custo generalizada de Leontief”, deduzida a partir de uma função de produção de Leontief, onde a proporção de fatores utilizados na produção é

¹⁸ Funções homotéticas são transformações monotônicas crescentes de funções homogêneas. As transformações monotônicas não alteram as condições de ótimo dos problemas de máximo ou mínimo condicionados. Mesmo que a função homotética não seja homogênea ela mantém as características da função homogênea original. (Silberberg, 1990). Deve-se observar que qualquer função homogênea é homotética, mas uma função homotética nem sempre é homogênea (Barbosa, 1985)

fixa¹⁹, e - uma das mais utilizadas em trabalhos empíricos - a função de custo transcendental logarítmica – translog.

De acordo com Barbosa (1985), a função de custo translog não é obtida a partir de uma função de produção específica, mas satisfaz todas as propriedades que uma função de custo deve ter. Essa função, segundo o autor, pode corresponder a diferentes tipos de tecnologia e contém, como caso particular, a função de custo Cobb-Douglas. Ou seja, a forma translog da função de custo é uma forma funcional flexível, não impondo restrições “a priori” à função de produção a ela associada. Segundo Binswanger (1974), as funções de custo translog são atraentes por apresentarem equações de demanda derivadas por fatores de produção lineares nos logaritmos. Para Christensen & Greene (1976), a forma funcional da função de custos translog é importante devido ao fato de não impor nenhuma restrição, a priori, sobre as possibilidades de substituição entre os fatores de produção e de admitir variações nas economias de escala de acordo com o nível de produção, característica essencial para que a curva de custo médio tenha a forma de “U” clássica (convexa).

Para firmas que utilizam "n" insumos, a função de custo deduzida no subitem 3.2.1, pode ser representada por:

$$C^* = C^*(P_1, P_2, \dots, P_n, Y_0) \quad (17)$$

Aplicando-se logaritmos naturais à eq. (17) e fazendo-se a expansão por meio de uma série de Taylor²⁰, obtém-se a "função de custo transcendental logarítmica" (translog), representada pela eq. (18):

$$\ln C^* = \beta_0 + \beta_Y \ln Y + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^n \gamma_{iY} \ln P_i \ln Y + \frac{1}{2} \beta_{YY} (\ln Y)^2 \quad (18)$$

¹⁹ Segundo Barbosa (1995), a Função de produção de Leontief representa o caso em que a elasticidade de substituição entre os fatores de produção é igual a zero, pois a proporção dos fatores utilizados na produção é fixa. Para uma firma que utiliza dois fatores de produção (x_1 e x_2), essa função de produção

pode ser representada por: $Y = \min \left\{ \frac{x_1}{\alpha_1}, \frac{x_2}{\alpha_2} \right\}$ onde: α_i é o coeficiente técnico associado ao fator de

produção X_i e é igual ao número de unidades deste fator necessárias para se produzir uma unidade de Y .

²⁰ Para expansão por meio de uma série de Taylor ver Chiang (1998)

Onde os β s e γ s são os parâmetros estruturais da função de custo e os índices i e j , identificam os “n” fatores de produção utilizados na estimação da função de custo.

Uma característica conveniente da função de custo é que as funções de demanda derivadas pelos fatores de produção (X_i) podem ser extraídas facilmente, diferenciando-se a função de custo parcialmente com respeito aos preços dos fatores de produção (P_i), ou seja:

$$\partial C^* / \partial P_i = X_i \quad (19)$$

Este resultado, conhecido como “Lema de Shephard”, é expresso convenientemente, na forma logarítmica, para a função de custo translog como:

$$\frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln P_i} = S_i = \beta_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_j + \gamma_{iY} \ln Y \quad (20)$$

Onde: S_i representa a “parcela de custo” atribuível ao fator i , ou seja $S_i = P_i X_i / C^*$. Assim, os parâmetros da função de custo translog podem ser determinados, também, por meio das equações das “parcelas de custo” obtidas a partir do sistema de “n” equações representadas por (20). As condições de simetria, para a função de custo translog, são respeitadas impondo-se a restrição: $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$, (para $i \neq j$) e a homogeneidade linear nos preços dos fatores é garantida pelas seguintes relações entre os parâmetros:

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{iY} = \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad (21)$$

As condições de monotonicidade e concavidade são conferidas localmente. A monotonicidade será satisfeita se as “parcelas de custo” (S_i) apresentarem sinal não-negativo, ou seja:

$$\frac{d \ln C^*}{d \ln P_i} = S_i > 0 \quad (22)$$

A condição de concavidade se verifica se o determinante hessiano for semidefinido negativo. Binswanger (1974), demonstra que esta condição é satisfeita se a

matriz de elasticidades parciais de substituição for semidefinida negativa, bastando para isto que todas as elasticidades-preço diretas da demanda de fatores de produção, apresentem sinais negativos. Segundo o autor, as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda por fatores (η_{ii} e η_{ij}), as elasticidades de substituição de Allen (σ_{ii} e σ_{ij}) e os seus correspondentes desvios-padrão (se) e estatística t (de Student), podem ser calculados pelas expressões (23) a (26), respectivamente:

$$\eta_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{S_i} + S_i - 1 \quad \eta_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{S_i} + S_j \quad i \neq j \quad (23)$$

$$\sigma_{ii} = \frac{1}{S_i^2}(\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i) \quad \sigma_{ij} = \frac{1}{S_i S_j} \gamma_{ij} + 1 \quad i \neq j \quad (24)$$

$$se_{\eta_{ij}} = \frac{se_{\beta_{ij}}}{S_i} \quad (25)$$

$$t = \frac{\eta_{ij}}{se_{\eta_{ij}}} \gamma_{ii} + 1 \quad (26)$$

Segundo Christensen & Greene (1976), apesar da função de custo translog não obrigar a estrutura de produção a ser homotética ou homogênea e nem impor restrições às elasticidades de substituição, estas condições podem ser testadas estatisticamente:

- Para os autores (op cit.), uma função de custo corresponde a uma função de produção homotética, se e somente se, puder ser separável em produção e preços de fatores.²¹ Assim, uma função de custo translog estará associada a uma função de produção homotética se:

$$\gamma_{iy} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (27)$$

- Uma estrutura de produção homotética é também homogênea, se e somente se, a elasticidade do custo com respeito à produção é constante. Desta forma, a função de custo estará associada a uma função de produção homogênea se:

$$\gamma_{iy} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{e} \quad \beta_{yy} = 0 \quad (28)$$

²¹ “A cost function corresponds to a homothetic production structure if and only if the cost function can be written as a separable function in output and factor prices.” (Christensen & Greene, 1997, p.661)

- As elasticidades de substituição entre os fatores podem ser todas restritas a unidade eliminando-se os termos de segunda ordem nos preços. Assim, as restrições de elasticidade unitária para a função de custo translog são:

$$\gamma_{ij} = 0 \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (29)$$

Deve-se observar que quando $\gamma_{iy} = 0$, $\beta_{yy} = 0$, $\gamma_{ij} = 0$ e $\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$ a função de custo translog reduz-se ao caso da função de custo Cobb-Douglas, como um caso particular.

3.4 Metodologia de estimação da função de custo translog para a produção de frango vivo

3.4.1 Procedimentos de estimação

É possível obter-se todos os parâmetros desejados estimando-se somente a função de custo total translog (eq. (18)) pelo método usual dos mínimos quadrados ordinários (M.Q.O.).²² Porém, como observam Christensen & Greene (1976), apesar de atraente do ponto de vista de simplicidade, esta técnica negligencia as informações adicionais contidas nas equações de parcelas de custos, que também são facilmente estimáveis.

Procedimento alternativo, bastante utilizado em trabalhos empíricos, é o de estimar-se alguns dos parâmetros da função de custo total translog a partir do sistema de “n” equações de parcelas de custo.

²² Técnica usada por Nerlove (1963), citado em Christensen & Greene (1976), para estimar os parâmetros de uma função de custos Cobb-Douglas utilizados para estudar os retornos de escala na produção de eletricidade nos E.U.A, com base em dados de corte transversal.

Como os erros destas equações podem estar contemporaneamente correlacionados²³, o método utilizado na estimação deste sistema é o proposto por Zellner (1962), para equações aparentemente não-relacionadas (*Seemingly Unrelated Regression – SUR*).²⁴ Além disto, uma vez que a soma das parcelas de custos é igual a um (1), torna-se necessário suprimir uma das equações do sistema a fim de evitar a singularidade da matriz de variâncias e covariâncias. Esta metodologia, utilizada em trabalhos como os de Berndt & Wood (1975), Zagatto (1991), Reis & Teixeira (1995) e Rochelle & Ferreira Filho (1999) entre outros, é particularmente útil quando o objetivo da análise é o de verificar as relações no mercado de fatores mediante estimativa das elasticidades de substituição e elasticidades preço direta e cruzada da demanda por fatores.

Dado que as equações de parcelas de custo são derivadas da função de custo total, uma das limitações desta técnica é que não é possível estimar-se os coeficientes da variável produção (β_Y e β_{YY}), que aparecem somente na função de custo. Estes parâmetros são fundamentais nas fórmulas de cálculo dos índices de economias de escala (IES), como se poderá observar mais adiante.

Assim, o procedimento de estimação utilizado segue o descrito em Greene (2000, p.630 a 644), calculando-se conjuntamente a função de custo total translog e as equações de parcelas de custo como um sistema de “regressão multivariada”. Segundo o autor, a estimativa conjunta das funções de custo total translog e de parcelas de custo, resultam em parâmetros mais eficientes do que aqueles que seriam obtidos aplicando-se M.Q.O. para a função de custo sozinha.

²³ A suposição de que os termos estocásticos das equações de um sistema, em um mesmo instante, são correlacionados são denominadas correlações contemporâneas (Hill, Griffiths e Judge, 2000)

²⁴ Resumidamente, a técnica proposta por Zellner (1962) para estimar-se os parâmetros de um sistema de equações que apresentem correlação contemporânea (aparentemente não-relacionadas) é: a) estimar separadamente as equações utilizando-se M.Q.O.; b) usando-se os resíduos de mínimos quadrados obtidos em a) para estimar as variâncias e covariâncias do sistema; c) Usando as estimativas do passo a) para estimar-se as equações simultaneamente, dentro do arcabouço dos mínimos quadrados generalizados (M.Q.G.). Assim para equações aparentemente-relacionadas, a estimação conjunta do sistema pelo método dos M.Q.G. é mais eficiente do que o processo de M.Q.O. para cada equação do sistema separadamente (Hill, Griffiths & Judge, 2000)

Esta metodologia foi utilizada em trabalhos como os de Christensen & Greene (1976), Ray (1982) e Albuquerque (1987), entre outros. Assume-se que os erros têm distribuição normal e são aditivos para cada uma das equações de parcela de custos e para a função de custo.

Para tornar o modelo operacional, impõem-se as restrições teóricas de simetria e homogeneidade através da normalização da função de custo total translog. O problema da singularidade da matriz de variância e covariância dos erros das equações de parcela de custos é equacionado deixando-se de fora a equação de parcela de custos de um dos fatores de produção. Estima-se, assim, o restante do sistema e obtêm-se os parâmetros excluídos por diferença. Em princípio, é irrelevante qual o fator é escolhido como aquele a ser excluído. Segundo Greene (2000), os parâmetros obtidos serão invariantes em relação à equação a ser suprimida deixando-se interagir as estimativas de M.Q.G. ou estimando-se o modelo por máxima verossimilhança. Neste sentido, computam-se estimativas de máxima verossimilhança dos parâmetros para assegurar a invariância com respeito à escolha da equação de parcela de custos a ser deixada de fora do modelo.

Considerando-se as estimativas do modelo obtidas por máxima verossimilhança, pode-se testar as hipóteses de homoteticidade, (impondo-se as restrições da eq. (27)), homogeneidade (eq. (28)) e de elasticidade de substituição unitária (eq. (29)) da função de produção, usando-se o teste de “razão de verossimilhança” (*likelihood ratio test*). Especificando-se os determinantes das estimativas restritas (R) e irrestritas (U) da matriz de variâncias e covariâncias dos erros por $\hat{\Omega}_R$ e $\hat{\Omega}_U$, respectivamente, pode-se definir a relação de probabilidade como sendo: (Christensen & Greene, 1976 e Greene, 2000).

$$\lambda = \left(\frac{(|\hat{\Omega}_R|)}{(|\hat{\Omega}_U|)} \right)^{-T/2} \quad (30)$$

Onde T é o número de firmas (observações).

Testa-se estas hipóteses usando-se o fato que $-2 \ln \lambda$ é assintoticamente distribuído com distribuição de qui-quadrado com graus de liberdade iguais ao número de restrições independentes que são impostas.

3.4.2 Estimativa do modelo

Define-se i e j como os fatores de produção capital (K), energia (E), mão-de-obra (L) e cama de frango (F).²⁵ O sistema pleno de equações, sem restrições, composto pelas funções de custos translog e de parcelas de custo é representado por:

$$\begin{aligned} \ln C^* = & \beta_0 + \beta_Y \ln Y + [\beta_K \ln P_K + \beta_E \ln P_E + \beta_L \ln P_L + \beta_F \ln P_F] + \frac{1}{2} [\gamma_{KK} (\ln P_K)^2 + \\ & \gamma_{KE} \ln P_K \ln P_E + \gamma_{KL} \ln P_K \ln P_L + \gamma_{KF} \ln P_K \ln P_F + \gamma_{EK} \ln P_E \ln P_K + \gamma_{EE} (\ln P_E)^2 + \\ & \gamma_{EL} \ln P_E \ln P_L + \gamma_{EF} \ln P_E \ln P_F + \gamma_{LK} \ln P_L \ln P_K + \gamma_{LE} \ln P_L \ln P_E + \gamma_{LL} (\ln P_L)^2 + \\ & \gamma_{LF} \ln P_L \ln P_F + \gamma_{FK} \ln P_F \ln P_K + \gamma_{FE} \ln P_F \ln P_E + \gamma_{FL} \ln P_F \ln P_L + \gamma_{FF} (\ln P_F)^2] + \\ & [\gamma_{KY} \ln P_K \ln Y + \gamma_{EY} \ln P_E \ln Y + \gamma_{LY} \ln P_L \ln Y + \gamma_{FY} \ln P_F \ln Y] + \frac{1}{2} \beta_{YY} (\ln Y)^2 \end{aligned} \quad (31)$$

$$S_K = \beta_K + \gamma_{KK} \ln P_K + \gamma_{KE} \ln P_E + \gamma_{KL} \ln P_L + \gamma_{KF} \ln P_F + \gamma_{KY} \ln Y \quad (32)$$

$$S_E = \beta_E + \gamma_{EK} \ln P_K + \gamma_{EE} \ln P_E + \gamma_{EL} \ln P_L + \gamma_{EF} \ln P_F + \gamma_{EY} \ln Y \quad (33)$$

$$S_L = \beta_L + \gamma_{LK} \ln P_K + \gamma_{LE} \ln P_E + \gamma_{LL} \ln P_L + \gamma_{LF} \ln P_F + \gamma_{LY} \ln Y \quad (34)$$

$$S_F = \beta_F + \gamma_{FK} \ln P_K + \gamma_{FE} \ln P_E + \gamma_{FL} \ln P_L + \gamma_{FF} \ln P_F + \gamma_{FY} \ln Y \quad (35)$$

Em que S_K , S_E , S_L e S_F referem-se às parcelas de gastos com capital, energia, trabalho e cama de frango respectivamente. Y é o valor da produção de frangos vivos (em Kg). P_K , P_E , P_L , P_F são os preços dos insumos (em R\$).

²⁵ Gastos com forração do aviário. Incluem a aquisição do material para a cama, transporte, colocação e remoção.

As restrições de homogeneidade linear, dadas pelas eq. (36) a (46), e as de simetria, dadas pelas eq. (47) a (51), são incorporadas ao sistema através da normalização das equações pelo preço do insumo cama de frango (F).²⁶

$$\beta_K + \beta_E + \beta_L + \beta_F = 1 \quad (36)$$

$$\gamma_{KY} + \gamma_{EY} + \gamma_{LY} + \gamma_{FY} = 0 \quad (37)$$

$$\gamma_{KK} + \gamma_{KE} + \gamma_{KL} + \gamma_{KF} = 0 \quad (38)$$

$$\gamma_{EK} + \gamma_{EE} + \gamma_{EL} + \gamma_{EF} = 0 \quad (39)$$

$$\gamma_{LK} + \gamma_{LE} + \gamma_{LL} + \gamma_{LF} = 0 \quad (40)$$

$$\gamma_{FK} + \gamma_{FE} + \gamma_{FL} + \gamma_{FF} = 0 \quad (41)$$

$$\gamma_{KK} + \gamma_{EK} + \gamma_{LK} + \gamma_{FK} = 0 \quad (42)$$

$$\gamma_{KE} + \gamma_{EE} + \gamma_{LE} + \gamma_{FE} = 0 \quad (43)$$

$$\gamma_{KL} + \gamma_{EL} + \gamma_{LL} + \gamma_{FL} = 0 \quad (44)$$

$$\gamma_{KF} + \gamma_{EF} + \gamma_{LF} + \gamma_{FF} = 0 \quad (45)$$

$$\begin{aligned} &\gamma_{KK} + \gamma_{KE} + \gamma_{KL} + \gamma_{KF} + \gamma_{EK} + \gamma_{EE} + \gamma_{EL} + \gamma_{EF} + \gamma_{LK} + \gamma_{LE} + \gamma_{LL} + \gamma_{LF} + \\ &\gamma_{FK} + \gamma_{FE} + \gamma_{FL} + \gamma_{FF} + \gamma_{KK} + \gamma_{EK} + \gamma_{LK} + \gamma_{FK} + \gamma_{KE} + \gamma_{EE} + \gamma_{LE} + \gamma_{FE} + \\ &\gamma_{KL} + \gamma_{EL} + \gamma_{LL} + \gamma_{FL} + \gamma_{KF} + \gamma_{EF} + \gamma_{LF} + \gamma_{FF} = 0 \end{aligned} \quad (46)$$

$$\gamma_{KE} = \gamma_{EK} \quad (47)$$

$$\gamma_{KL} = \gamma_{LK} \quad (48)$$

$$\gamma_{KF} = \gamma_{FK} \quad (49)$$

$$\gamma_{EL} = \gamma_{LE} \quad (50)$$

$$\gamma_{EF} = \gamma_{FE} \quad (51)$$

²⁶ Quando se dispõe de informações não amostrais, em problemas de estimação e inferência, deve-se introduzi-las como uma restrição ao modelo, gerando uma maior precisão nas estimativas dos parâmetros (Hill, Griffiths & Judge, 2000). Considere-se, como exemplo a seguinte função custo: $\ln C^* = \beta_0 + \beta_Y \ln Y + \beta_1 \ln P_1 + \beta_2 \ln P_2 + \beta_3 \ln P_3$

Incorporando-se a esta equação a restrição de homogeneidade no preço dos fatores $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$ na forma $\beta_3 = -\beta_1 - \beta_2$ tem-se, após algumas manipulações algébricas, a equação de custos normalizada

pelo preço do insumo 3 como: $\ln \left(\frac{C^*}{P_3} \right) = \beta_0 + \beta_Y \ln Y + \beta_1 \ln \left(\frac{P_1}{P_3} \right) + \beta_2 \ln \left(\frac{P_2}{P_3} \right)$

Como a soma das parcelas dos gastos com os fatores capital, energia, trabalho e cama de frango é igual a unidade ($S_K + S_E + S_L + S_F = 1$), é necessário, também, suprimir a equação da parcela de gastos com cama de frango para evitar uma matriz de covariância singular.²⁷

Desta forma, o modelo a ser estimado, por máxima verossimilhança, com as restrições impostas, fica composto do seguinte conjunto de equações:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{C^*}{P_F}\right) = & \beta_0 + \beta_Y \ln Y + \beta_K \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right) + \beta_E \ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right) + \beta_L \ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right) + \\ & \frac{1}{2}\gamma_{KK}\left(\ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right)\right)^2 + \gamma_{KE} \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right)\ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right) + \gamma_{KL} \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right)\ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right) + \\ & \gamma_{EE}\left(\ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right)\right)^2 + \gamma_{EL} \ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right)\ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right) + \gamma_{LL}\left(\ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right)\right)^2 + \\ & \gamma_{KY} \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right)\ln Y + \gamma_{EY} \ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right)\ln Y + \gamma_{LY} \ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right)\ln Y + \frac{1}{2}\beta_{YY}(\ln Y)^2 \end{aligned} \quad (52)$$

$$S_K = \beta_K + \gamma_{KK} \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right) + \gamma_{KE} \ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right) + \gamma_{KL} \ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right) + \gamma_{KY} \ln Y \quad (53)$$

$$S_E = \beta_E + \gamma_{KE} \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right) + \gamma_{EE} \ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right) + \gamma_{EL} \ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right) + \gamma_{EY} \ln Y \quad (54)$$

$$S_L = \beta_L + \gamma_{KL} \ln\left(\frac{P_K}{P_F}\right) + \gamma_{EL} \ln\left(\frac{P_E}{P_F}\right) + \gamma_{LL} \ln\left(\frac{P_L}{P_F}\right) + \gamma_{LY} \ln Y \quad (55)$$

Os parâmetros excluídos do sistema são calculados por diferença de acordo com as expressões (56) a (61):

$$\beta_F = 1 - \beta_K - \beta_E - \beta_L \quad (56)$$

$$\gamma_{FY} = -\gamma_{KY} - \gamma_{EY} - \gamma_{LY} \quad (57)$$

$$\gamma_{KF} = -\gamma_{KK} - \gamma_{KE} - \gamma_{KL} \quad (58)$$

$$\gamma_{EF} = -\gamma_{KE} - \gamma_{EE} - \gamma_{EL} \quad (59)$$

$$\gamma_{LF} = -\gamma_{KL} - \gamma_{EL} - \gamma_{LL} \quad (60)$$

$$\gamma_{FF} = -\gamma_{KF} - \gamma_{EF} - \gamma_{LF} \quad (61)$$

²⁷ Como já salientado, o resultado econométrico é invariante quanto à equação a ser excluída do sistema (Greene, 2000)

O modelo de custo translog sendo estimado, testam-se hipóteses, através do teste de razão de verossimilhança, sobre a validade de modelos que impõem à função de produção associada às restrições de homoteticidade, homogeneidade e elasticidade de substituição unitária, como descrito anteriormente.

3.5 Descrição das variáveis

Discute-se nesta seção a construção das séries das variáveis que aparecem na equação de custos translog e o tratamento dispensado aos dados coletados na pesquisa de campo. Os dados utilizados são de corte transversal (*cross section*), coletados a partir da pesquisa realizada, de setembro a dezembro de 2002, em uma amostra de 229 produtores que mantêm contratos de parceria com 15 empresas avícolas brasileiras nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A metodologia adotada para determinação dos itens constantes da planilha de custos é, basicamente, a descrita em Hoffmann (1987) e Buarque (1991), com as adaptações realizadas para o setor, descritas nos trabalhos de Canever (1997) e Ferreira (1998).

A análise dos custos de produção foi feita a partir do recebimento dos pintos de um dia pelo produtor até a entrega dos frangos vivos para a agroindústria. Deve-se observar, no entanto, que como custos do produtor parceiro da agroindústria são considerados apenas aqueles que efetivamente são de sua responsabilidade. Ou seja, não são considerados os custos que, por força do contrato de parceria avícola, são de responsabilidade da agroindústria, como por exemplo, os pintos de um dia, a ração, os medicamentos, a assistência técnica e outros. Os custos considerados foram: capital (K), energia (E), mão-de-obra (L) e cama de frango (F), que representam aproximadamente 97% dos custos do produtor. As parcelas de custo dos fatores de produção selecionados foram calculadas dividindo-se as despesas totais com cada um deles pelo custo total da atividade. Os preços dos fatores foram obtidos diretamente, através da pesquisa, ou pela razão entre a despesa com o fator e a quantidade utilizada do mesmo.

3.5.1 Capital (K)

Renuncio (1989)²⁸, citado em Canever (1977, p.19), afirma que um aviário para frangos de corte deve ser construído a baixo custo, isso porque os “resultados produtivos não estão relacionados à sofisticação das instalações nem pela incidência de altos custos financeiros sobre essas benfeitorias”. Um aviário para frangos de corte deve oferecer conforto aos animais e facilidade de manejo.

Segundo Hoffmann et al. (1987), sobre o capital aplicado na produção incidem os seguintes custos: juros, conservação, riscos e depreciação (amortização). As estimativas de depreciação foram efetuadas pelo método linear ou das cotas fixas, que considera o esgotamento proporcional do capital em instalações durante a vida útil do bem (Buarque, 1991). Os coeficientes de vida útil e o valor residual das instalações e dos equipamentos avícolas foram os utilizados por Canever (1997). A vida útil das instalações foi estimada em 25 anos, com valor residual de 30%. A vida útil dos equipamentos foi estimada em 10 anos sem valor residual. A remuneração do capital em instalações e equipamentos é feita pela taxa de juros pagos no mercado brasileiro. A todo o capital empregado na produção, quer de propriedade do empresário quer obtido via crédito, deve atribuir-se um juro, calculado a uma taxa normal. Segundo Hoffmann et al. (1987), costuma-se calcular os juros sobre o valor médio do capital empregado na atividade. O valor médio do bem é a média aritmética entre o valor inicial e o valor residual do bem de capital. Considerou-se a taxa de juros de 9,1432% ao ano, índice acumulado de remuneração da poupança (IRP) para o ano de 2002, segundo dados da Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança (ABECIP, 2003). O preço do capital foi determinado através da relação entre os fluxos de serviço do capital e o estoque de capital fixo (Dias, 1982).

²⁸ RENUNCIO, A. Instalações, equipamentos e localização da granja de corte. In: ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE PINTOS DE CORTE (APINCO). **Manejo de frangos de corte**. Campinas, 1989. p.13-17.

3.5.2 Energia (E)

Nos custos com energia foram agregados os gastos com energia elétrica, lenha, GLP (gás liquefeito de petróleo) e carvão. A energia elétrica é importante na avicultura, principalmente na viabilização de programas de alimentação noturnos, no acionamento de motores para o arração automático e ventiladores e na aspersão de água. A calefação é feita por campânulas a gás, tonéis a lenha (carvão) ou centrais de aquecimento.

As informações a respeito dos gastos com esses insumos foram obtidas diretamente com os produtores pesquisados. As quantidades utilizadas de cada uma destas fontes de energia foram convertidas para serem expressas em unidades de poder calorífico²⁹ (quilo caloria - Kcal). Utilizou-se a tabela de conversão em unidades de valor calorífico contidas no capítulo 8 do Balanço Energético Nacional de 2002 da Secretaria de Energia do Ministério das Minas e Energia (Brasil, 2003c). Assim, o preço pago pela energia (em R\$/Kcal) foi obtido pela divisão do total gasto com energia (em R\$) com o total de energia consumida pelo produtor na atividade (em Kcal).

3.5.3 Mão-de-obra (L)

Segundo Zagatto (1991, p. 56), “recomenda-se calcular o fluxo de serviços da mão-de-obra através dos gastos com este fator de produção em cada atividade desenvolvida”. O preço da mão-de-obra é o quociente entre as despesas com este recurso (em R\$) e o número total de horas trabalhadas. Tendo em vista o grande número de produtores que utilizam mão-de-obra familiar na atividade, há a necessidade de se estimar os gastos com este fator, tratando-se, portanto, de uma variável “proxy”. Deve-se considerar que, normalmente, há um revezamento dos membros da família na realização das atividades de produção de frango vivo.

Neste sentido, não se deve levar em consideração, na estimativa do custo com mão-de-obra familiar, o número de membros da família que trabalham na atividade, mas

²⁹ “Poder Calorífico” é a quantidade de calor, em kcal, que desprende 1kg de combustível, quando da sua combustão completa.

sim o número de horas necessárias para o manejo produtivo das aves em diferentes padrões de aviários.

Com relação à estimativa do tempo de execução das tarefas de manejo produtivo Canever (1997) afirma que uma pessoa é capaz de cuidar sozinha de um lote de frangos entre 10.000 e 15.000 aves, trabalhando 10 horas por dia, em média, com equipamentos manuais. Segundo o autor, para aviários com equipamentos automáticos, a necessidade de horas trabalhadas por dia reduz-se com o aumento da idade de abate das aves, sendo necessárias aproximadamente 6 horas de trabalhos diários para lotes de 35 dias e 5,5 horas para lotes de 45 dias. Com equipamentos manuais, o autor afirma que, apesar da redução do número de atividades a serem executadas quando do aumento da idade das aves, não há redução da carga horária do trabalhador, tendo em vista à diminuição da velocidade na execução das tarefas ocasionada pela redução dos espaços no aviário, que dificultam a locomoção.

Rizzi (1984, p. 156), considera que “para aviários manuais de 1.200m², um trabalhador trabalha 24hs durante os 15 primeiros dias quando os pintinhos alojados necessitam de cuidados especiais, incluindo a limpeza dos bebedouros, alimentação das aves e outras atividades”. Nos últimos dias do lote, o autor considera uma média de 4 horas diárias de atividade, inclusive durante o vazio sanitário.

Richetti & Santos (2000), especificam as atividades, tempo e mão-de-obra despendidos em uma unidade de 1.200m², no estado de Minas Gerais, como segue: quatro homens trabalhando seis dias na limpeza, desinfecção e distribuição da cama; um homem trabalhando um dia na preparação do galpão para recebimento dos pintos; um homem trabalhando um dia no recebimento dos pintos e um homem trabalhando 45 dias no manejo diário do aviário.

Observações de técnicos do setor e informações colhidas com produtores dão conta da arbitrariedade do tempo destinado ao manejo das aves durante um lote. Por parte dos produtores há sempre um certo “exagero” em afirmar que se trabalha 24 horas na atividade. De fato, constata-se que os manejos produtivos exigem cuidados permanentes. Não obstante, o período efetivo de trabalho despendido na atividade pode

ser estimado com alguma lógica. Baseando-se nas informações colhidas na pesquisa de campo, na revisão bibliográfica de autores como Canever (1997), Ferreira (1998) e Richetti & Santos (2000) e comunicação pessoal de Santos Filho (2003)³⁰, fez-se uma estimativa de salários pagos a mão-de-obra familiar no lote pesquisado, considerando-se o tamanho e os equipamentos dos aviários, a idade de abate do lote de frangos e o tempo estimado de vazio sanitário, dado o número de lotes realizado em um ano. Quando da existência de mão-de-obra contratada, em conjunto com a familiar, deduziu-se desse cálculo os salários pagos. Quando na propriedade há a ocorrência de outras atividades geradoras de renda além da avicultura, os salários da mão-de-obra familiar são estimados, como custos variáveis, com base nas horas efetivamente destinadas à atividade avícola. Quando há apenas a atividade de produção de frangos na propriedade essa estimativa é computada como um custo fixo (Hoffmann et al., 1987).

As Tabelas 21, 22, 23, 24, 25 e 26, exemplificam o cálculo dos salários imputados à mão-de-obra familiar, para o caso de um lote de frangos de 45 dias com 15 dias de vazio sanitário (totalizando 6 lotes por ano), para diferentes dimensões de aviários e equipamentos.

Tabela 21. Especificação das atividades, tempo e mão-de-obra despendida em aviários manuais de 1.200m², para frangos com idade média para abate de 45 dias e com 15 dias de vazio sanitário

Atividades	Dias	Pessoas	hs/dia	Total/hs
Limpeza, desinfecção e distribuição da cama e preparação da pinteira (durante o vazio sanitário)	6	4	8	192
Recebimento dos pintos de um dia	1	1	8	8
Manejo diário: Primeiros 15 dias	15	1	16	240
Manejo diário: 30 dias restantes	30	1	8	240
Tarefas diárias de preparação para recebimento do próximo lote (durante o vazio sanitário)	8	1	4	32
Total de horas trabalhadas (Lote + V. Sanitário = 60dias)	-	-	-	712
Média de horas trabalhadas por dia no lote	-	-	-	12,9

Fonte: Richetti & Santos (2000), Canever (1997), Ferreira (1998) e Santos Filho (2003)

³⁰ SANTOS FILHO, J.I. dos. (EMBRAPA. Suínos e Aves, Concórdia). Comunicação pessoal, 2003.

Tabela 22. Salário com encargos, estimado para aviários manuais de 1.200m² (60dias)

Dias	Horas	R\$/hora	R\$/Lote
60	8,0	1,21	581,66
60	4,9	2,42	719,15
Total de salários (55dias)	-	-	1.300,81

Fonte: Zanini (2003)³¹Tabela 23. Especificação das atividades, tempo e mão-de-obra despendida em aviários de 1.200m² a 1.600m², automáticos e com removedor de cama, para frangos com idade média para abate de 45 dias e 15 dias de vazio sanitário

Atividades	Dias	Pessoas	hs/dia	Total/hs
Limpeza, desinfecção e distribuição da cama e preparação da pinteira (durante o vazio sanitário)	3	2	8	48
Recebimento dos pintos de um dia	1	1	8	8
Manejo diário	45	1	6	270
Tarefas de preparação para recebimento do próximo lote (durante o vazio sanitário)	11	1	4	44
Total de horas trabalhadas (Lote + V. Sanitário = 60 dias)	-	-	-	370
Média de horas trabalhadas por dia no lote	-	-	-	6,7

Fonte: Richetti & Santos (2000), Canever (1997), Ferreira (1998) e Santos Filho (2003)

Tabela 24. Salário com encargos, estimado para aviários automáticos (c/remov.) de 1.200 a 1.600m² (55dias)

Dias	Horas	R\$/hora	R\$/Lote
60	6,7	1,21	489,13
Total de salários (60dias)	-	-	489,13

Fonte: Zanini (2003)

Tabela 25. Especificação das atividades, tempo e mão-de-obra despendida em aviários de 1.200m² a 1.600m², automáticos e sem removedor de cama, para frangos com idade média para abate de 45 dias e 15 dias de vazio sanitário

Atividades	Dias	Pessoas	hs/dia	Total/hs
Limpeza, desinfecção e distribuição da cama e preparação da pinteira (durante o vazio sanitário)	6	4	8	192
Recebimento dos pintos de um dia	1	1	8	8
Manejo diário	45	1	6	270
Tarefas de preparação para recebimento do próximo lote (durante o vazio sanitário)	8	1	4	32
Total de horas trabalhadas (Lote + V. Sanitário = 60 dias)	-	-	-	502
Média de horas trabalhadas por dia no lote	-	-	-	9,1

Fonte: Richetti & Santos (2000), Canever (1997), Ferreira (1998) e Santos Filho (2003)

³¹ ZANINI, V. (Ampla Assessoria Contábil, Porto Alegre). Comunicação pessoal, 2003.

Tabela 26. Salário com encargos, estimado para aviários automáticos (c/remov.) de 1.200 a 1.600m² (60 dias)

Dias	Horas	R\$/hora	R\$/Lote
60	8,0	1,2118	581,66
60	1,1	2,4236	163,92
Total de salários (60 dias)	-	-	745,59

Fonte: Zanini (2003)

Tabela 27. Encargos sociais, considerados sobre o salário

Encargos	%
13 ^o salário	8,33
Férias	8,33
Abono de férias	2,78
FGTS + INSS	20,00
Encargos sobre: Férias, 13 ^o e Abono	5,98
Total de Encargos	45,42

Fonte: Zanini (2003)

O Valor da remuneração da hora trabalhada por dia, foi estimado em R\$1,2118 com base no valor do salário mínimo de setembro de 2002 (R\$200,00), acrescido dos encargos trabalhistas de 45,42% (Tabela 27). Para horas extras considerou-se o dobro desse valor.

3.5.4 Cama de frango (F)

Os custos com “cama de frango” consistem basicamente nos gastos com a aquisição do material e preparo da forração do aviário. A cama de frango pode ser construída a partir de vários tipos de material, sendo os mais comuns: a maravalha de madeira, a serragem e a casca de arroz. Quando os materiais da cama de frango não são fartos nas regiões a cama é reutilizada em outros lotes. Para isso são necessários alguns tratamentos de manutenção da cama, principalmente para o alojamento dos pintos. As quantidades utilizadas e os preços de aquisição deste insumo foram obtidos diretamente da pesquisa de campo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização sócio-econômica dos produtores das regiões pesquisadas

4.1.1 Características das propriedades

Nas Tabelas 28 e 29 verifica-se o tamanho das propriedades dos produtores de frango pesquisados, por estratos, da região Sul (RS, SC e PR) mais Minas Gerais (MG) e dos estados da região Centro-Oeste (GO, MS e MT) do país.

Observa-se, na amostra da região Sul mais Minas Gerais (Tabela 28), um predomínio das pequenas propriedades, sendo que áreas de terra entre 0 e 25 hectares representam 73,1%, 59,7%, 68,4% e 72,5% do total pesquisado nos estados do RS, SC, PR e MG, respectivamente. Já na amostra dos estados de GO, MS e MT (Tabela 29), as pequenas propriedades representam 6,9%, 30,8% e 42,9% do total das propriedades pesquisadas em cada estado, respectivamente. Considerando-se as regiões como um todo, as pequenas propriedades representam: 67,1% do total das propriedades pesquisadas na região tradicional (RS, SC, PR e MG) e 26,5% do total da amostra das propriedades pesquisadas na região Centro-Oeste.

Áreas de terra superiores a 100 hectares representam 35% do total das propriedades pesquisadas no Centro-Oeste e 2,1% nos estados da região Sul e MG. A menor propriedade pesquisada localiza-se na zona da mata de Minas Gerais, com 1 (um) hectare de área e a maior localiza-se no estado do Mato Grosso, com 2.852 hectares de área de terra.

Percebe-se que, a amostra de produtores de frango pesquisada representa bem as realidades regionais, com o predomínio de produtores com pequenas propriedades no Sul do país e Minas Gerais e de produtores com propriedades maiores nos estados do

Centro-Oeste brasileiro. As maiores áreas, que se destacam nos estados do Paraná e Minas Gerais, comparativamente a Santa Catarina e Rio Grande do Sul, são propriedades das regiões Oeste do Paraná e do Triângulo Mineiro respectivamente, tradicionais produtoras de soja e milho do país.

Tabela 28. Área das propriedades pesquisadas por estratos: Região Sul e MG

Área das propriedades (ha)	Número de propriedades e % do total									
	RS	%	SC	%	PR	%	MG	%	Região	%
0 – 25	19	73,1	43	59,7	13	68,4	23	72,5	98	67,1
26 – 50	5	19,2	23	31,9	2	10,5	2	13,8	32	21,9
51 – 100	2	7,7	6	8,3	3	15,8	2	6,9	13	8,9
101 – 200	-	-	-	-	-	-	1	3,4	1	0,7
201 – 400	-	-	-	-	1	5,3	-	-	1	0,7
401 – 800	-	-	-	-	-	-	1	3,4	1	0,7
801 – 1.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.601 – 3.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	26	100	72	100	19	100	29	100	146	100

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 29. Área das propriedades pesquisadas por estratos: Região Centro-Oeste

Área das propriedades (ha)	Número de propriedades e % do total							
	GO	%	MS	%	MT	%	Região	%
0 – 25	2	6,9	8	30,8	12	42,9	22	26,5
26 – 50	4	13,8	12	46,2	6	21,4	22	26,5
51 – 100	4	13,8	-	-	6	21,4	10	12,0
101 – 200	7	24,1	3	11,5	1	3,6	11	13,3
201 – 400	11	37,9	3	11,5	1	3,6	15	18,1
401 – 800	1	3,4	-	-	-	-	1	1,2
801 – 1.600	-	-	-	-	-	-	0	0,0
1.601 – 3.200	-	-	-	-	2	7,1	2	2,4
Total:	29	100	26	100	28	100	83	100,0

Fonte: dados da pesquisa

As formas de ocupação das áreas de terra dos produtores pesquisados são apresentadas na Tabela 30. Verifica-se que a maior parcela das terras nas propriedades pesquisadas é ocupada com lavouras sendo que, nos estados do MS, MT e PR estas são

mais intensamente utilizadas para a agricultura. No estado de Goiás - destaque brasileiro na atividade pecuária - 36,95%, em média, das terras dos produtores pesquisados são ocupadas com pastagens. Já os produtores pesquisados dos estados de MG, SC e RS ocupam, em média, 33,27%, 21,73% e 15,24% das terras com pastagens, respectivamente.

Importante destacar, também, o percentual de 23,8% de terras ocupadas com matas nativas na amostra das propriedades do estado de Santa Catarina. De fato, além da pequena propriedade, a geografia de terreno bastante acidentado e o elevado percentual de terras ocupadas por matas nativas são características deste estado produtor. Verificou-se, em algumas propriedades pesquisadas no estado de SC, até 80% das áreas de terra ocupadas com matas nativas.

Tabela 30. Percentual (%) médio das áreas de propriedade pesquisadas ocupadas com lavouras, pastagens, floresta plantada, mata nativa e área das construções, por estados

Estados	% médio das propriedades ocupadas com:				
	Lavouras	Pastagens	Flor. plantada	Mata nativa	Construções
Rio Grande do Sul	56,30	15,24	7,76	14,94	5,77
Santa Catarina	36,94	21,73	10,84	23,80	6,69
Paraná	65,91	7,95	4,66	17,18	4,30
Minas Gerais	44,86	33,27	4,44	13,42	4,02
Goiás	44,79	36,95	2,66	13,39	2,21
Mato Grosso do Sul	70,88	16,07	0,82	9,23	3,00
Mato Grosso	69,95	10,44	0,24	18,62	0,76

Fonte: dados da pesquisa

Na Tabela 31 tem-se o número de produtores que mantêm outras atividades criatórias, além do frango de corte, nas propriedades e o percentual que estes representam do total da amostra pesquisada por estado e região. Não foram consideradas propriedades que possuem animais apenas para consumo próprio ou para pequeno comércio (menos de 10 animais).

As atividades que se destacam são a bovinocultura e a suinocultura. Na região Centro-Oeste, mais de 82% dos produtores pesquisados nos estados de Goiás e Mato Grosso se dedicam, também, a pecuária bovina.

No Sul do país verifica-se uma grande diversificação das atividades criatórias por parte dos produtores pesquisados, dedicando-se tanto a criação de gado, quanto de suínos. Destaca-se, na região Sul, o estado de Santa Catarina no qual 62,5% dos produtores de frango de corte da amostra se dedicam, também, à criação de suínos. Além da agricultura e destas atividades criatórias observa-se, em toda a amostra dos estados da região Sul, uma grande diversificação das atividades na fazenda. Outras atividades econômicas alternativas, tal como criação de peixes e a fruticultura (principalmente uvas), surgem nas propriedades pesquisadas da região como opção de renda para o produtor. Nos estados do Centro-Oeste e em Minas Gerais a adoção de novas alternativas nas propriedades visitadas é menor.

Tabela 31. Atividades de criação existentes nas propriedades pesquisadas, além do frango de corte por estados e regiões

Estados	Número de propriedades com a atividade e % do total			
	Bovinocultura		Suinocultura	
	Nº	%	Nº	%
Rio Grande do Sul	20	76,9	6	23,1
Santa Catarina	58	80,6	45	62,5
Paraná	9	47,4	5,0	26,3
Minas Gerais	23	79,3	10,0	34,5
Região Sul + MG	110	75,3	66	45,2
Goiás	24	82,8	9	31,0
Mato Grosso do Sul	13	50,0	9	34,6
Mato Grosso	23	82,1	13	46,4
Região Centro-Oeste	60	72,3	31	37,3

Fonte: dados da pesquisa

Constatam-se na pesquisa, propriedades produtoras com as mais variadas capacidades de alojamento para frangos de corte. A Tabela 32 apresenta o número de propriedades nas diferentes regiões pesquisadas, segundo a metragem total dos aviários existentes e a capacidade de alojamento de aves. As metragens totais dos aviários nas

propriedades foram divididas em nove (9) estratos, de acordo com os valores encontrados para a amostra.

Verifica-se que, na amostra da região Sul e MG, predominam propriedades com pequena capacidade de alojamento: 24,7% das propriedades da região possuem em média 628m² de aviários, com uma capacidade média de alojamento de 7.983 aves e 38,4% possuem em média 1.171m², com uma capacidade média de alojamento de 15.292 frangos.

Na amostra da região Centro-Oeste, as propriedades mais características são aquelas que possuem maior capacidade de alojamento: 24,1% das propriedades pesquisadas apresentam em média 1.202m² de aviários com uma capacidade de 16.066 aves; 21,7% possuem 2.508m² de aviário com capacidade média de 31.111 cabeças e 20,5% possuem em média 6.400m² com capacidade média de alojamento para 98.467 frangos de corte.

Tabela 32. Metragem total de aviários por estratos, metragem média e capacidade média de alojamento de frangos nas propriedades pesquisadas por regiões

Metragem total de aviários nas propriedades (Estratos-m ²)	Região Sul + MG				Região Centro-Oeste			
	Nº e % de propriedades		Metragem total média de aviários (m ²)	Capacidade média de alojamento (Aves)	Nº e % de propriedades		Metragem total média de aviários (m ²)	Capacidade média de alojamento (Aves)
	Nº	%			Nº	%		
340	1	0,7	340	6.500	-	-	-	-
600-840	36	24,7	628	7.983	-	-	-	-
900-1350	56	38,4	1.171	15.292	20	24,1	1.202	16.066
1400-2000	20	13,7	1714	22.737	13	15,7	1.535	20.246
2100-2700	20	13,7	2.369	29.253	18	21,7	2.508	31.311
3000-3700	10	6,8	3.263	40.815	9	10,8	3.200	40.670
4200-5200	2	1,3	4.206	48.950	5	6,0	4.764	58.840
6000-6400	1	0,7	6.000	94.777	17	20,5	6.400	98.467
9600	-	-	-	-	1	1,2	9.600	149.508
Total	146	100	-	-	83	100	-	-

Fonte: dados da pesquisa

Nas Tabelas 33 e 34 faz-se uma relação entre a área e a capacidade média de alojamento das propriedades nas duas regiões pesquisadas.

Tabela 33. Relação entre a área da propriedade pesquisada e a capacidade média de alojamento: região Sul e MG (número de propriedades)

Área das propriedades (ha)	Capacidade média de alojamento de frangos							
	6.500	7.983	15.292	22.737	29.253	40.815	48.950	94.777
0 – 25	1	25	39	16	13	3	1	-
26 – 50	-	10	11	2	5	4	-	-
51 – 100	-	1	5	2	2	2	1	-
101 – 200	-	-	-	-	-	1	-	-
201 – 400	-	-	1	-	-	-	-	-
401 – 800	-	-	-	-	-	-	-	1
801 – 1.600	-	-	-	-	-	-	-	-
1.601 – 3.200	-	-	-	-	-	-	-	-
Total:	1	36	56	20	20	10	2	1

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 34. Relação entre a área da propriedade pesquisada e a capacidade média de alojamento: região Centro-Oeste (número de propriedades)

Área das propriedades (ha)	Capacidade média de alojamento de frangos						
	16.066	20.246	31.311	40.670	58.840	98.467	149.508
0 – 25	8	4	6	2	1	1	-
26 – 50	6	3	9	1	-	3	-
51 – 100	3	2	1	3	-	1	-
101 – 200	2	2	-	2	2	3	-
201 – 400	1	1	1	-	2	9	1
401 – 800	-	1	-	-	-	-	-
801 – 1.600	-	-	-	-	-	-	-
1.601 – 3.200	-	-	1	1	-	-	-
Total:	20	13	18	9	5	17	1

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se para a amostra da região Sul e MG, uma grande concentração da produção média de até 48.950 aves em áreas de pequenas propriedades. 67,1% das

propriedades, com capacidade de alojamento médio que variam entre 6.500 a 50.000 aves, possuem áreas de terra de até 50ha e 89% possuem áreas de até 100ha.

Na amostra da região Centro-Oeste, há uma maior dispersão das propriedades com diferentes capacidades de alojamento por quase todos os estratos de área. Nesta região, 22,9% das propriedades pesquisadas com capacidade de produção média acima de 41.000 frangos tem mais de 100ha de área de terra.

As Tabelas 35 e 36, mostram as principais fontes de água nas propriedades pesquisadas para abastecimento dos aviários e para consumo próprio.

Tabela 35. Fontes de água para abastecimento dos aviários das propriedades pesquisadas

Fonte:	Número de propriedades por estados						
	RS	SC	PR	MG	MS	MT	GO
Mina d'água	2	40	7	15	1	5	4
Poço natural	-	3	5	11	14	6	-
Poço artesiano	26	35	9	10	12	17	26
Outras	-	3	-	1	-	2	-

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 36. Fontes de água para consumo humano nas propriedades pesquisadas

Fonte:	Número de propriedades por estados						
	RS	SC	PR	MG	MS	MT	GO
Mina d'água	1	37	4	14	1	5	10
Poço natural	-	3	3	12	14	7	1
Poço artesiano	26	33	8	10	12	16	19
Outras	-	3	4	1	-	2	1

Fonte: dados da pesquisa

Na maioria das propriedades pesquisadas a maior fonte de água, tanto para abastecimento dos aviários quanto para consumo humano, provém de poços artesianos. A água é muito importante na produção de frangos de corte, tanto para o consumo animal quanto na aspersão do ambiente, contribuindo para o bem estar animal. A forma de captação da água é feita na maioria das vezes por bombas movidas à energia elétrica. Como o consumo deste bem é extremamente elevado na atividade, a captação contribui para o aumento no consumo de energia. Em Santa Catarina existe água em abundância

proveniente de minas d'água. Em algumas propriedades pesquisadas deste estado, favorecidas pela topografia do terreno, a água destas minas é captada por gravidade, sem custos para o produtor.

A Tabela 37 mostra as distâncias médias, em Km, dos aviários até os abatedouros das empresas parceiras dos produtores pesquisados e dos aviários até a sede das propriedades vizinhas.

Tabela 37. Distâncias médias (em Km) dos aviários ao abatedouro das empresas parceiras dos produtores pesquisados e dos aviários a sede das propriedades vizinhas: por estados

Produtores dos Estados	Frigorífico					Sede vizinha				
	M	D	ME	MEN	MAX	M	D	ME	MEN	MAX
RS	88,6	87,3	16,0	5,0	210,0	0,4	0,3	0,3	0,05	1,5
SC	16,5	15,5	9,5	2,0	70,0	0,4	0,5	0,3	0,01	3,0
PR	35,5	25,6	45,0	1,0	62,0	0,3	0,2	0,2	0,03	1,0
MG	36,3	31,4	20,0	1,0	120,0	0,7	0,7	0,4	0,03	3,0
MS	37,8	20,4	43,5	5,0	80,0	0,8	0,8	0,7	0,03	4,0
MT	87,1	68,8	131,0	5,0	175,0	1,1	1,4	0,6	0,10	6,0
GO	34,6	19,3	35,0	3,0	72,0	1,7	0,9	1,5	0,30	4,0

Fonte: dados da pesquisa

M = média; D = desvio padrão; ME = mediana; MEN = menor distância da amostra; MAX = maior distância da amostra

Verifica-se que, na média, as propriedades pesquisadas de Santa Catarina é que ficam mais próximas dos abatedouros, seguidas das propriedades do estado de Goiás, de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. As distâncias menores no estado de Santa Catarina se justificam pela extensão territorial do Estado, pelo tamanho das propriedades e pela localização das empresas de abate (próximas à região produtora). A amostra do Rio Grande do Sul, apesar de apresentar uma distância média das propriedades até os abatedouros em torno de 88,6Km, apresenta uma mediana relativamente baixa (16Km). Além disso, há uma grande diferença entre a menor (5Km) e a maior distância (210Km) encontrada. Isto se explica pela decisão, de cunho gerencial, de uma empresa parceira

dos produtores pesquisados de abater o frango no abatedouro localizado a 210Km da região produtora, em detrimento de outro localizado no mesmo município.

Era de se esperar maiores distâncias das propriedades pesquisadas no Centro-Oeste até os abatedouros, o que de fato ocorre. Não obstante, as propriedades visitadas, por uma questão de logística da pesquisa, ficavam próximas à sede das empresas. Os produtores da amostra do estado do Mato Grosso apresentam a maior distância média das propriedades para o abatedouro, em torno de 87Km.

À distância dos aviários à sede das propriedades vizinhas são pequenas, em média, para toda a amostra dos estados da região tradicional e do Mato Grosso do Sul, e relativamente maiores para a amostra dos estados do Mato Grosso e Goiás. Isto se explica pela maior densidade de pequenas propriedades avícolas na região Sul, em MG e MS.

Nas Tabelas 38 e 39 verifica-se o número de produtores com equipamentos automáticos e o percentual do total da amostra de cada estado e região pesquisada.

Tabela 38. Região Sul e MG: número de produtores pesquisados com equipamentos automáticos

Tipo de equipamento:	Número de produtores e % do total									
	RS	%	SC	%	PR	%	MG	%	Região	%
Bebedouro tipo Nipple	14	53,8	70	97,2	7	36,8	3	8,6	94	64,4
Central de aquecimento	13	50,0	35	48,6	4	21,1	3	8,6	55	37,7
Distrib. autom. de ração	11	42,3	20	27,7	11	57,9	8	22,9	50	34,2
Nebulizador	18	69,2	51	70,8	12	63,2	32	91,4	113	77,4

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 39. Região Centro-Oeste: número de produtores pesquisados com equipamentos automáticos

Tipo de equipamento:	Número de produtores e % do total							
	GO	%	MS	%	MT	%	Região	%
Bebedouro tipo Nipple	12	41,4	3	11,5	16	57,1	31	37,3
Central de aquecimento	7	24,1	21	80,8	1	3,6	29	34,9
Distribuidor aut. de ração	12	41,4	19	73,1	16	57,1	47	56,6
Nebulizador	10	34,5	26	100	27	96,4	63	75,9

Fonte: dados da pesquisa

A adoção de equipamentos automáticos por parte dos produtores contribui para a redução do tempo despendido pela mão-de-obra no manejo, além de melhoria no bem-estar animal. Alguns equipamentos, como por exemplo os destinados à climatização dos ambientes, são exigidos apenas para as regiões onde as condições climáticas são de temperaturas extremas, não sendo tão necessários em temperaturas médias mais amenas. Assim, adoção de tecnologias varia de região para região dependendo, também, das exigências feitas pela agroindústria parceira do produtor.

No Rio Grande do Sul, os produtores pesquisados, em sua maioria, fizeram investimentos em ampliação e modernização dos aviários, sendo que alguns utilizaram recursos do PRONAF (Programa Nacional para a Agricultura Familiar) e do PROGER (Programa de Geração de Emprego e Renda). Os produtores pesquisados deste estado têm investido principalmente na compra de comedouros e bebedouros automáticos (poupadores de mão-de-obra no manejo) e nebulizadores (importante no que diz respeito ao bem-estar animal, principalmente no verão quando o clima da região costuma atingir temperaturas elevadas). Como se pode observar pelos dados da Tabela 38, 42,3% do total da amostra dos produtores do Rio Grande do Sul possuem comedouros automáticos, 53,8% bebedouros automáticos e 69,2% nebulizadores.

Os produtores catarinenses, da mesma forma, têm investido na modernização dos aviários, como sugerem os dados da amostra pesquisada, onde 97,2% dos avicultores entrevistados no estado possuem bebedouros automáticos, 48,6% possuem central de aquecimento e 27,7% comedouros automáticos. Os produtores pesquisados no Paraná, por sua vez, têm investido mais na aquisição de nebulizadores, dado às exigências climáticas da região.

No estado do Mato Grosso os produtores pesquisados apresentam os mais variados níveis tecnológicos, predominando o sistema manual intensivo em mão-de-obra (apenas 8,6% da amostra de produtores pesquisados da região possuem bebedouros automáticos e 22,9% comedouros automáticos). A região sofre devido às altas temperaturas locais, o que exige constante monitoramento da nebulização e da ventilação interna dos galpões. Comprova-se, pelos dados da pesquisa, que 96,4% dos

produtores entrevistados possuem nebulizadores nos aviários (Tabela 39). Já no estado do Mato Grosso do Sul, os produtores pesquisados têm investido mais na aquisição de centrais de aquecimento (80,8%) e comedouros automáticos (73,1%), além dos nebulizadores, uma necessidade para a região. No estado de Goiás, quase a metade da amostra pesquisada (41,4%) possui equipamentos automáticos para ração e água. Este percentual é relativo a grandes produtores de um projeto recentemente implantado por uma agroindústria na região.

4.1.2 Perfil dos produtores

A produção de frangos de corte exige um acompanhamento adequado e sistêmico no manejo e gerenciamento da atividade. Considerando-se estas questões, torna-se importante verificar os aspectos relativos ao perfil do produtor que contribuem para a melhoria deste processo.

Verifica-se que nos três estados do sul do país, 96,6% dos produtores pesquisados - tomadores de decisão - residem na propriedade, enquanto no estado de Minas Gerais são apenas 34,5% da amostra entrevistada. Na região Centro-Oeste, os percentuais de proprietários pesquisados que moram nas propriedades são: 88,5%, 82,1% e 55,2% para os estados do MS, MT e GO, respectivamente (Tabela 40).

Tabela 40. Local de residência do proprietário (tomador de decisão): na propriedade (Prop) ou fora da propriedade (Fprop). Número de produtores entrevistados por estado

Local de Residência	RS		SC		PR		MG		MS		MT		GO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Prop	25	96,2	71	98,6	17	89,5	10	34,5	23	88,5	23	82,1	16	55,2
Fprop	1	3,8	1	1,4	2	10,5	19	65,5	3	11,5	5	17,9	13	44,8
Total	26	100	72	100	19	100	29	100	26	100	28	100	29	100

Fonte: dados da pesquisa

Com relação ao desempenho de outras atividades geradoras de renda fora da propriedade por parte do tomador de decisão (Tabela 41), observa-se que: o estado de

Goiás, com 55,2% da amostra de produtores pesquisados e o de Minas Gerais, com 34,5%, apresentam os maiores percentuais. É importante destacar neste aspecto, que mesmo nas pequenas unidades de produção pesquisadas do RS, SC, PR e MG, observou-se uma tendência na busca de outras atividades fora da propriedade, visando uma menor dependência das atividades na fazenda.

Tabela 41. Atividade profissional do proprietário (tomador de decisão) fora da propriedade: número de produtores pesquisados por estado

Atv. fora da prop.	RS		SC		PR		MG		MS		MT		GO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sim	7	26,9	14	19,4	3	15,8	11	37,9	7	26,9	6	21,4	12	42,9
Não	19	73,1	58	80,6	16	84,2	18	62,1	19	73,1	22	78,6	17	60,7
Total	26	100	72	100	19	100	29	100	26	100	28	100	29	100

Fonte: dados da pesquisa

Pelos dados da Tabela 42, que mostra a relação entre o local da residência do proprietário (tomador de decisão) e o desempenho ou não de atividades fora da propriedade, pode-se observar que: grande parte dos produtores pesquisados dos estados do RS, SC e MS, mesmo exercendo outras atividades urbanas, continuam morando nas propriedades, o que pode ser explicado pelo fato dos núcleos de produção visitados nestes estados localizarem-se próximos às áreas urbanas.

Tabela 42. Relação entre o local de residência do proprietário (tomador de decisão) e as atividades fora da propriedade: número de produtores pesquisados por estado

Reside na propriedade	Atividades fora da propriedade													
	RS		SC		PR		MG		MS		MT		GO	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sim	6	19	14	57	1	16	7	12	5	20	4	19	4	12
Não	1			1	2		4	6		1	2	3	8	5

Fonte: dados da pesquisa

Nos demais estados, a relação entre morar fora da propriedade e exercer atividades urbanas é mais acentuada, com destaque para o estado de Goiás onde 66,7% dos produtores entrevistados, que desempenham atividades urbanas, também moram fora da propriedade.

Quando se relaciona a variável “morar ou não na propriedade” com a capacidade média de alojamento de frangos (Tabelas 43 e 44), verifica-se que: nas amostras das duas regiões, em propriedades que produzem até 16 mil aves, há um percentual médio de mais de 90% dos tomadores de decisão pesquisados residindo nas propriedades. Isto pode ser explicado pelo fato que, nestas propriedades, há uma grande dependência da atividade como fonte geradora de renda.

Tabela 43. Relação entre a capacidade média de alojamento de frangos nas propriedades pesquisadas e o local de residência do proprietário: % de produtores da região Sul e MG

Local de residência do tomador de decisão	Capacidade média de alojamento de frangos							
	6.500	7.983	15.292	22.737	29.253	40.815	48.950	94.777
Propriedade	100,0%	97,2%	94,6%	85,0%	90,0%	60,0%	100,0%	0,0%
Fora da Prop.	0,0%	2,8%	5,4%	15,0%	10,0%	40,0%	0,0%	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 44. Relação entre a capacidade média de alojamento de frangos nas propriedades pesquisadas e o local de residência do proprietário: % de produtores da região Centro-Oeste

Local de residência do tomador de decisão	Capacidade média de alojamento de frangos						
	16.066	20.246	31.311	40.670	58.840	98.467	149.508
Propriedade	90,0%	69,2%	88,9%	55,6%	40,0%	70,6%	0,0%
Fora da Prop.	10,0%	30,8%	11,1%	44,4%	60,0%	29,4%	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

Com relação ao tempo de contrato dos produtores pesquisados com a agroindústria (Tabela 45) verifica-se que, os contratos mais antigos são os dos produtores do Sul do país e Minas Gerais. Os contratos mais novos são os da amostra

dos produtores dos estados do Centro-Oeste, haja visto os projetos avícolas relativamente mais recentes na região. O estado de Santa Catarina é pioneiro no sistema de contratos de parceria avícola no Brasil, sendo que alguns dos produtores entrevistados possuem contratos a mais de 35 anos com a agroindústria. Este fator é importante para a atividade, tendo em vista que períodos mais longos dos produtores no exercício da avicultura se refletem no nível de manejo da produção, esperando-se, em geral, uma correlação positiva entre estas duas variáveis.

Tabela 45. Tempo de contrato com a agroindústria: número de produtores pesquisados por estado

Anos	Número de produtores e % do total													
	RS	%	SC	%	PR	%	MG	%	MS	%	MT	%	GO	%
0 – 2	6	23,1	11	15,3	1	5,3	4	13,8	2	7,7	1	3,6	16	55,2
2,1 – 5	1	3,8	5	6,9	-	-	-	-	12	46,2	6	21,4	6	20,7
5,1 – 8	7	27,0	10	13,9	5	26,3	12	41,4	3	11,5	10	35,7	6	20,7
8,1 – 12	8	30,8	9	12,5	5	26,3	8	27,6	6	23,1	8	28,6	-	-
12,1 - 16	3	11,5	6	8,4	1	5,3	1	3,4	3	11,5	2	7,1	-	-
16,1 – 20	1	3,8	9	12,5	2	10,5	1	3,4	-	-	-	-	1	3,4
20,1 – 24	-	-	9	12,5	1	5,3	1	3,4	-	-	1	3,6	-	-
24,1 – 29	-	-	7	9,7	2	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-
29,1 – 35	-	-	5	6,9	2	10,5	2	7,0	-	-	-	-	-	-
+ 35	-	-	1	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total:	26	100	72	100	19	100	29	100	26	100	28	100	29	100

Fonte: dados da pesquisa

Com respeito à idade dos tomadores de decisão pesquisados (Tabela 46), observa-se na amostra dos estados do MT e GO e também no Paraná, um percentual significativo de mais de 10% dos entrevistados com idade inferior a 30 anos. Este é um fator importante na nova fronteira, a medida em que produtores de faixa etária menor são mais propensos aos riscos oriundos dos investimentos elevados que são exigidos na instalação de novos projetos (Ferreira, 1998).

Tabela 46. Idade dos tomadores de decisão pesquisados: número de produtores e % do total pesquisado por estado

Idade:	Quantidade de tomadores de decisão pesquisados por estados e % do total													
	RS		SC		PR		MG		MS		MT		GO	
	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%
20 – 30	1	3,8	1	1,4	3	15,8	1	3,4	1	3,8	3	10,7	3	10,3
31 – 40	8	30,8	20	27,8	7	36,8	5	17,2	5	19,2	7	25,0	7	24,1
41 – 50	7	26,9	28	38,9	1	5,3	9	31,0	12	46,2	8	28,6	11	37,9
51 – 60	9	34,6	15	20,8	4	21,1	10	34,5	4	15,4	8	28,6	7	24,1
+ 60	1	3,8	8	11,1	4	21,1	4	13,8	4	15,4	2	7,1	1	3,4

Fonte: dados da pesquisa

Pelos dados da Tabela 47, verifica-se a escolaridade dos tomadores de decisão da amostra pesquisada.

Tabela 47. Escolaridade dos tomadores de decisão pesquisados: número de produtores e % do total pesquisado por estado

Escolaridade	Quantidade de tomadores de decisão pesquisados por estados e % do total													
	RS		SC		PR		MG		MS		MT		GO	
	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%
1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7,7	1	3,6	-	-
2	2	7,7	9	12,5	4	21,1	2	6,9	2	7,7	1	3,6	1	3,4
3	21	80,8	56	77,8	11	57,9	17	58,6	13	50,0	18	64,3	6	20,7
4	2	7,7	5	6,9	3	15,8	5	17,2	3	11,5	5	17,9	8	27,6
5	-	-	1	1,4	-	-	-	-	1	3,8	2	7,1	2	6,9
6	1	3,8	1	1,4	1	5,3	3	10,3	4	15,4	1	3,6	7	24,1
7	-	-	-	-	-	-	2	6,9	-	-	-	-	2	6,9
8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,8	-	-	3	10,3

Fonte: dados da pesquisa

1 = Analfabeto; 4 = 2º Grau completo; 7 = Superior incompleto;
 2 = 1º Grau completo; 5 = 2º Grau incompleto; 8 = Pós-Graduado
 3 = 1º Grau incompleto; 6 = Superior completo;

O grau de instrução dos produtores de frango de corte é um fator importante na atividade, dado às complexidades do manejo de produção, o alto grau de sofisticação de alguns equipamentos dos aviários, o gerenciamento da atividade e até mesmo pela necessidade de conhecimento das regras dos contratos firmados com as agroindústrias

parceiras. Observam-se os mais variados níveis de instrução entre os produtores pesquisados, desde analfabetos até pós-graduados. Porém, a grande maioria dos produtores possui o primeiro grau incompleto. Os maiores níveis de instrução encontrados foram na amostra do estado de Goiás, em propriedades produtoras de mais de 90 mil frangos.

Na Tabela 48 verifica-se o tipo de mão-de-obra empregada na condução da atividade de criação de frangos nas propriedades pesquisadas. Observa-se que em mais de 90% das propriedades pesquisadas do Sul e em mais de 80% das de MG, a atividade é conduzida por mão-de-obra familiar. O menor percentual de envolvimento de membros da família é na amostra do estado de Goiás, em que 65,5% das propriedades visitadas utilizam-se deste tipo de mão-de-obra. Ainda na amostra pesquisada do estado de Goiás, verifica-se o maior percentual de utilização de mão-de-obra contratada na atividade: 82,8% das propriedades pesquisadas no estado.

Tabela 48. Número de propriedades pesquisadas, por estados, que utilizam mão-de-obra familiar e/ou contratada

Tipo:	Número de propriedades que utilizam a mão-de-obra por estados:						
	RS	SC	PR	MG	MS	MT	GO
Familiar	26	70	18	25	21	23	19
% do total	100	97,2	94,7	71,4	80,8	82,1	65,5
Contratada	2	10	3	14	8	12	24
% do total	7,7	13,9	15,8	48,3	30,8	42,9	82,8

Fonte: dados da pesquisa

Um dado importante, captado na pesquisa, é que propriedades da amostra com capacidade de alojamento para menos de 14 mil aves usam exclusivamente mão-de-obra familiar. Os 13,9% das propriedades pesquisadas do estado de SC que contratam alguma mão-de-obra para o auxílio no manejo tem capacidade entre 14 mil e 50 mil aves. Observa-se, ainda, que a grande maioria das propriedades pesquisadas do estado de MG, que utilizam mão-de-obra contratada, localiza-se no Triângulo Mineiro e tem capacidade de alojamento entre 16 mil e 94 mil aves.

Quanto ao nível de organização dos produtores verifica-se, pelos dados da Tabela 49, que em todos os estados pesquisados os produtores da amostra estão organizados em alguma forma de associação, cooperativa ou sindicato. Nos três estados do Sul, os produtores pesquisados se organizam basicamente em cooperativas e sindicatos, sendo estas formas de associação características culturais da região. Para os estados da região Centro-Oeste, foi intenso os fluxos migratórios sulista, herdando os estados daquela região as formas de organização dos produtores do sul do país.

Tabela 49. Filiação a sindicatos, associações, federações e cooperativas dos proprietários das propriedades pesquisadas: número de produtores por estado

Filiação a:	Número de proprietários por estados:						
	RS	SC	PR	MG	MS	MT	GO
Associações	-	15	-	21	7	7	23
Cooperativas	7	49	13	8	10	7	10
Federações	-	-	-	2	-	2	6
Sindicatos	14	57	8	12	4	12	15

Fonte: dados da pesquisa

4.1.3 Desempenho da atividade

As Tabelas 50 e 51 apresentam alguns aspectos relativos aos índices médios de desempenho na atividade de produção de frangos de corte obtidos pelos produtores da amostra das regiões brasileiras selecionadas. Os índices médios apresentados são relativos ao último lote de frangos produzido nas propriedades pesquisadas. Verifica-se: a densidade de alojamento - DA (número de frangos alojados por metro quadrado de aviário); o percentual de frangos mortos - PFM; a conversão alimentar (Kg consumidas de ração para cada kg de frango vivo produzido); o peso médio do lote de frangos (em Kg) entregue a agroindústria para abate - PME e o preço recebido (em R\$) por ave abatida - PRA.

Tabela 50. Densidade de alojamento (DA), percentual de frangos mortos (PFM), conversão alimentar (CA), peso total (PT) e preço recebido por ave (PRA) - média dos grupos: amostra da região Sul e Minas Gerais

Grupos de aviários (m ²)	Tamanho médio (m ²)	Capacidade média de alojamento (Aves)	Região Sul + MG				
			DA (Aves/m ²)	PFM (%)	CA (Kg)	PME (Kg)	PRA (R\$/ave)
340	340	6.500	19,0	6,30	2,25	2,54	0,08
600-840	628	7.983	12,7	4,35	1,93	2,42	0,17
900-1350	1.171	15.292	13,1	4,75	1,88	2,22	0,17
1400-2000	1714	22.737	13,2	3,92	1,84	1,98	0,15
2100-2700	2.369	29.253	12,32	4,36	1,88	2,15	0,16
3000-3700	3.263	40.815	12,46	4,41	1,87	1,79	0,12
4200-5200	4.206	48.950	11,63	3,04	1,73	2,17	0,17
6000-6400	6.000	94.777	15,80	2,17	1,97	2,23	0,16

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 51. Densidade de alojamento (DA), percentual de frangos mortos (PFM), conversão alimentar (CA), peso total (PT) e preço recebido por ave (PRA) - média dos grupos: amostra da região Centro-Oeste

Grupos de aviários (m ²)	Tamanho médio (m ²)	Capacidade média de alojamento (Aves)	Região Centro-Oeste				
			DA (Aves/m ²)	PFM (%)	CA (Kg)	PME (Kg)	PRA (R\$/ave)
900-1350	1.202	16.066	13,37	4,07	1,92	2,21	0,19
1400-2000	1.535	20.246	13,20	3,66	1,86	2,34	0,19
2100-2700	2.508	31.311	12,48	4,48	1,90	2,44	0,18
3000-3700	3.200	40.670	12,71	3,18	1,87	2,26	0,24
4200-5200	4.764	58.840	12,40	4,51	1,85	2,41	0,20
6000-6400	6.400	98.467	15,39	6,47	1,94	2,30	0,21
9600	9.600	149.508	15,57	3,36	1,87	2,41	0,23

Fonte: dados da pesquisa

Na amostra de produtores da região tradicional (Tabela 50) verifica-se que, excetuando-se a propriedade com menor capacidade de alojamento que destoa no índice apresentado, na média, os produtores pesquisados tem alojado de 12 a 13 aves por metro

quadrado. Aviários maiores apresentam densidades maiores por serem dotados de equipamentos que propiciam melhorias no bem estar animal. Para a amostra de produtores da região Centro-Oeste, a densidade de frangos alojados é similar ao da região tradicional, observando-se, também, um maior número de frangos alojados por m² nos aviários maiores.

Com relação ao percentual médio de frangos mortos, como era de se esperar, a propriedade pesquisada que teve a maior densidade de alojamento na amostra dos produtores do Sul e MG também foi a que apresentou o maior índice de frangos mortos, devido á pequena dimensão da planta e baixo índice tecnológico. Excetuando-se este caso, em média, na amostra do Sul do país e do estado de MG, o percentual de frangos mortos ficou entre 2,17% e 4,75%. Nas propriedades pesquisadas com maior capacidade média de produção (94,7 mil aves), o percentual de frangos mortos foi o menor encontrado para a região (2,17%).

Nos estados pesquisados do Centro-oeste brasileiro, o percentual de frangos mortos ficou entre 3,18% e 6,47%. Nas propriedades visitadas com capacidade de alojamento de 149,5 mil aves encontra-se o maior índice de mortalidade da região (6,47%).

Em média, a conversão alimentar obtida pelos produtores pesquisados da região Sul e MG (excetuando-se novamente a menor propriedade da região) ficou entre 1,73 e 1,97 Kg de ração consumida para cada Kg de frango produzido.

Na amostra de produtores dos estados do Centro-Oeste, a conversão alimentar obtida ficou entre 1,85 Kg (para o estrato de propriedades com capacidade de alojamento de 58,8 mil frangos) e 1,94 Kg (para os estratos de produção média de 98,5 mil aves). Uma das melhores taxas de conversão de ração em frango obtida para a amostra da região Centro-Oeste (1,87 Kg) foi no estrato de produtores com maior capacidade média de alojamento para a região (149,5 mil aves).

O peso médio do lote de frangos produzido pelos produtores pesquisados da região Centro-Oeste é maior para todos os estratos de capacidade média de alojamento,

quando comparados aos seus equivalentes da região tradicional. Isto se explica, em parte, pelo fato da região produtora do sul do país direcionar a maior parcela de sua produção para mercados externos que, em alguns casos, exige aves menores do que as consumidas no mercado interno.

O preço recebido por ave pelos produtores pesquisados da região tradicional (excetuando-se o primeiro estrato discrepante), ficou entre R\$ 0,12 e R\$ 0,17.

Na amostra da região Centro-Oeste, o preço recebido por ave produzida é maior para todos os estratos pesquisados, quando comparados com os da região tradicional, ficando entre o valor mínimo de R\$ 0,18 e o valor máximo de R\$ 0,24 por ave. As propriedades pesquisadas com maiores capacidades de produção (acima de 4,7 mil frangos) receberam as maiores remunerações por ave (acima de R\$ 0,20).

Uma variável ambiental importante no manejo da atividade criatória diz respeito ao destino dos frangos mortos na propriedade. Observa-se nos três estados do Sul do país um alto percentual de propriedades pesquisadas que adotam o sistema de compostagem, mais adequado ambientalmente para o destino dos frangos mortos. No estado de Santa Catarina tem-se 100% dos produtores entrevistados adotando este sistema e no Rio Grande do Sul 88,5% (até mesmo por exigência das agroindústrias parceiras). No estado de Minas Gerais este índice cai para 17,2%. A colocação dos animais mortos em fossas especialmente preparadas para este fim, também é uma forma muito utilizada pelos produtores da amostra. No estado de Minas Gerais esta técnica é utilizada por 24,1% dos produtores pesquisados e nos estados do MS, MT e GO por 50,0%, 60,7% e 20,7%, respectivamente (Tabela 52).

Tabela 52. Brasil: destino dos animais mortos nas propriedades pesquisadas

Destino:	Número de proprietários por estados:						
	RS	SC	PR	MG	MS	MT	GO
Fosso	-	-	6	7	13	17	6
Compostagem	23	72	11	8	5	7	19
Enterra	3	-	2	5	6	4	1

Fonte: dados da pesquisa

4.1.4 Aspectos gerais

Apresentam-se, neste subitem, algumas características gerais, captadas na pesquisa, relativas à atividade de produção de frangos de corte nos estados produtores selecionados.³²

Os produtores dos estados do RS e SC são pioneiros no sistema de produção de frangos de corte em parceria com as agroindústrias. Devido a esta longa experiência na atividade, dominam bem as técnicas de manejo e possuem um bom status sanitário, o que se reflete no desempenho do setor nestes estados. A ampliação da produção de frangos no RS e SC, depende de linhas de crédito para investimento de novos produtores, de garantias e de juros compatíveis com a remuneração proporcionada pela atividade.

Quanto às possibilidades de expansão nas atuais propriedades produtoras sulistas existem alguns limitantes como, por exemplo, o pequeno tamanho das propriedades que, na eventualidade de aumento do número de aviários, não se enquadraria em certas condições importantes ao bom desempenho da avicultura, seja do ponto de vista do manejo, sejam ambientais, tais como a distância de áreas de mananciais, estradas, área de residências, etc. Este aspecto se agrava no estado de Santa Catarina pelas características de grande parte das propriedades produtoras que, além de pequenas, possuem uma topografia desfavorável à agricultura mecanizada (propriedades com terrenos bastante acidentados) e grande percentual de terras ocupadas por matas nativas, que do ponto de vista econômico para o agricultor torna-se um problema, devido à dificuldade de se ocupar a terra seja para agricultura, pecuária, ou outros tipos de atividade.

Outro fator limitante na expansão da atividade diz respeito à disponibilidade de mão-de-obra adequada ao manejo. Caso o proprietário tivesse terra e capital suficiente

³² GARCIA, L.F.; CELLA, D.; ZILLI, J.B. **Setor da avicultura de corte**. Piracicaba: CEPEA, 2003. 33p. (Relatório parcial do projeto de pesquisa realizado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, em parceria com Food and Agricultural Organization (FAO) e International Food Policy Research Institute (IFPRI))

para construir novos aviários dentro das normas exigidas pela agroindústria e órgãos ambientais, deveria contar também com mão-de-obra adicional para o manejo da criação, que poderia ser da própria família (filhos ou outros parentes) ou contratada. Com relação a esta última, além do aumento dos custos da contratação e registro dos funcionários, existe um grande receio por parte dos produtores, das normas de legislação trabalhista do país. Segundo alguns produtores, mesmo que as pessoas trabalhem por pouco tempo na atividade e registradas em carteira de trabalho, nada lhes garante que após o cumprimento do contrato o proprietário não seja alvo de ações trabalhistas, que na maioria das vezes, segundo eles, dão ganho de causa, em valores elevados, aos funcionários. Com relação ao uso da mão-de-obra familiar para expansão da atividade, nota-se que: quando o proprietário tem filhos em número suficiente para dar continuidade à atividade, nada lhes garante que os mesmos estariam dispostos a continuar no meio rural e trabalhando na avicultura, principalmente quando os filhos adquirem um certo grau de instrução e desejam seguir outras atividades no meio urbano. No caso dos filhos optarem por seguir na atividade, os mesmos gostariam de ter o seu próprio aviário e, em sendo apenas dois filhos, por exemplo, a propriedade já pequena seria inviável para ampliação e sustento de duas ou mais famílias.

Outro problema, apontado pelos produtores pesquisados, é o elevado nível de investimentos necessários para iniciar a atividade e o constante fluxo de novos recursos para manter os aviários atualizados em termos de tecnologia, necessária para se alcançar os índices de produtividade exigidos pelas empresas parceiras. Segundo eles, a remuneração da produção é pouco atrativa, dado o volume de investimentos, a especificidade dos ativos e a grande demanda de tempo que a atividade impõe.

No estado do Paraná estão instaladas importantes empresas de abate e um expressivo número de cooperativas agropecuárias que se dedicam à produção de frangos, o que faz do estado o segundo maior produtor nacional. As propriedades visitadas na região oeste deste estado, mesmo quando pequenas, apresentam grande potencial para a agricultura devido à qualidade do solo e o menor percentual de terras indisponíveis, como as ocupadas por matas nativas. Neste estado, já se verifica a

presença de avicultores que têm consideráveis extensões de terra agricultáveis e que aproveitam os dejetos da atividade na agricultura. De fato, algumas das propriedades da amostra pesquisada no estado têm uma menor dependência da avicultura, devido ao fato da agricultura e outras atividades da propriedade representarem fontes importantes de renda para os proprietários. Além disso, observa-se que alguns produtores entrevistados desempenham atividades fora da propriedade, o que contribui ainda mais na redução da dependência da atividade avícola.

Alguns dos produtores pesquisados, no estado do Paraná, fazem parte de uma cooperativa avícola que realiza o abate e a comercialização do frango. Apesar de cooperados, estes produtores assinam contratos de parceria similar aos das empresas não cooperativas. Destaca-se o grande grau de satisfação desses produtores com o sistema e com a remuneração da atividade. A cooperativa conta com mecanismos de incentivo aos avicultores, como por exemplo: os de premiar anualmente as propriedades mais bem organizadas e com melhor nível de manutenção de suas instalações; e o de distribuir parte de seus resultados anualmente (sobras), fazendo com que o produtor tenha uma espécie de remuneração por um lote adicional de frangos produzidos no final de cada ano.

Os produtores de uma das empresas pesquisadas na região do Triângulo Mineiro são, em sua maioria, pequenos produtores de frango (com no máximo 1.200m² de aviários), naturais da região e com pouca tradição na atividade avícola. Algumas unidades produtivas da região são arrendadas e os arrendatários pagam um certo percentual do resultado líquido do lote ao proprietário. Uma característica da maioria dos produtores entrevistados é o baixo nível tecnológico e a ausência de um padrão de produção estabelecido, observando-se propriedades com os mais variados tamanhos de aviários. As instalações avícolas, com algumas exceções, possuem estrutura física precária e totalmente heterogênea quando comparadas às de produtores do Sul e Centro-Oeste do Brasil. Conseqüência disto é a baixa produtividade obtida por estes avicultores. A maioria dos produtores visitados na região é proprietário de pequenas áreas de terra (de 1ha a 25ha), em que a produção de frango é praticamente a única fonte de renda e de

trabalho. Colabora com isso, o pequeno grau de diversificação das atividades nas propriedades.

Os produtores pesquisados da região da Zona da Mata Mineira são também pequenos produtores avícolas com uma grande dependência da atividade e baixo nível tecnológico. As unidades de produção, em geral, não estão em boas condições e a agroindústria pressiona bastante por resultados. Os avicultores que produziam cana-de-açúcar nas propriedades, passaram a ter uma dependência maior da atividade quando do fechamento recente da última usina de açúcar e álcool da região que ainda estava em operação.

Na amostra do estado do Mato Grosso do Sul têm-se pequenos produtores rurais (de 1ha a 25ha) atuando na atividade e também médios produtores (de 100ha a 400ha), para as escalas de produção rural da região. Os produtores de frango destas “médias” propriedades rurais possuem uma baixa dependência da avicultura, sendo que a atividade surge principalmente para o aproveitamento dos dejetos na lavoura, como adubo orgânico para a agricultura, ou como uma fonte de renda adicional na propriedade. Estes produtores, em sua maioria com outras atividades fora da propriedade, apresentam um padrão tecnológico mais elevado que os pequenos produtores, utilizando-se, inclusive, de mão-de-obra de terceiros, normalmente parcerias. Segundo alguns avicultores entrevistados, a empresa parceira trabalha com um número de aviários superior à sua capacidade de abate, penalizando os avicultores, que não estão rigorosamente em dia com suas exigências, com vazios sanitários maiores. De fato, de acordo com informações colhidas na própria empresa, ao se instalar na região, a agroindústria teve dificuldades de encontrar parceiros para a produção avícola. Vencida a resistência inicial, a empresa incentivou a implantação de aviários um pouco acima de sua real necessidade de abate, para que não ficasse na dependência de poucos fornecedores e pudesse fazer as exigências necessárias à modernização dos aviários e manejo adequado dos lotes.

Na amostra do estado do Mato Grosso, os produtores pesquisados mantêm contratos de parceria com duas grandes empresas instaladas nas regiões de Campo Verde e Tangará da Serra.

A empresa avícola de Campo Verde, quando se instalou na região não contava com produtores suficientes para garantir o abastecimento de seu abatedouro. Neste sentido, decidiu implantar núcleos próprios de produção, ao mesmo tempo em que estimulava os proprietários de terra da região a fazer os investimentos necessários à produção de frangos nas propriedades agrícolas. A produção própria da empresa ainda está ativa atualmente e constitui-se de quatro (4) núcleos de 25 aviários de 1.200m² - cada aviário com capacidade de produção de até 17.000 aves (totalizando 100 aviários com capacidade de alojamento de até 1.700.000 aves). Todos estes aviários são equipados com comedouros e bebedouros automáticos, sendo a mão-de-obra para o manejo contratada pela própria empresa. Segundo técnicos da empresa, um dos problemas destes núcleos é a alta rotatividade desta mão-de-obra, que afeta o manejo. Além disto, núcleos de produção com grande quantidade de aviários geram problemas de ordem sanitária, aumentando os custos com medicação. Se os aviários são muito próximos o problema se agrava, exigindo vazios sanitários maiores que, muitas vezes, comprometem o planejamento de abate da indústria.

Na amostra da região de Campo Verde observam-se médios e pequenos produtores rurais envolvidos com a produção de frangos de corte. Os aviários visitados são relativamente bem conservados e com os mais diferentes níveis de tecnologia de produção, mesclando-se sistemas manuais e automatizados. Os produtores com áreas de terra mais expressivas (de 100ha a 400ha), fazem da atividade avícola uma importante alternativa de renda na propriedade (diminuindo a dependência da produção de grãos), ao mesmo tempo em que utilizam a cama de frango como fonte de adubo orgânico para as plantações. Os pequenos produtores avícolas pesquisados (até 1.200m² de aviário) detentores de pequenas propriedades (até 25ha), demonstram ter uma maior dependência da atividade e a maior parte deles ainda está pagando parcelas dos financiamentos realizados junto ao Banco do Brasil para aquisição de equipamentos e para construção

dos aviários. Esses pequenos produtores rurais se destacam na produtividade de frango, obtendo as melhores médias. Cabe ainda ressaltar que, nessas pequenas propriedades, observa-se uma boa diversificação das atividades, com expressiva produção de suínos, leite, e hortaliças. Por fim destaca-se o aproveitamento, por parte destes produtores, da cama de frango na propriedade como adubo orgânico e/ou na venda do excedente para outros agricultores da região (o que gera uma fonte de receita adicional ao avicultor).

Diante dos diferentes perfis dos produtores pesquisados na região de Campo Verde, discutiu-se com os técnicos das empresas de abate da região, sobre o tipo de agricultor ideal para firmar parcerias na produção de frangos de corte com a agroindústria. Segundo a opinião de alguns deles, o produtor avícola ideal para a empresa, do ponto de vista do tamanho, não é o pequeno em nível de produção de frangos e de disponibilidade de terras, pois estes teriam dificuldades de aproveitamento de todos os ganhos de escala possíveis na produção e na expansão da atividade (dado o limite de recursos). A vantagem destes produtores é que, na grande maioria dos casos, apresentam um bom nível de manejo, devido à utilização de mão-de-obra familiar. Já para os avicultores com produção avícola pequena ou média e com grandes extensões de terra para a agricultura e/ou pecuária, a atividade passa a ter uma importância secundária em termos de retorno relativo na propriedade. Neste sentido, poderia haver problemas com o manejo na atividade, geralmente nestes casos, realizado com mão-de-obra contratada. O ideal, para os técnicos, seriam núcleos de produção com até 4 aviários com capacidade de produção total de 60.000 a 98.000 frangos em propriedades que a renda proveniente da avicultura fosse representativa.

Os avicultores pesquisados na região de Tangará da Serra são agricultores migrantes do Sul do Brasil e produtores rurais mato-grossenses assentados pelo governo federal. Os aviários destes produtores de frango apresentam os mais variados níveis tecnológicos, predominando o sistema manual intensivo em mão-de-obra. A região sofre devido às altas temperaturas locais, o que exige constante monitoramento da nebulização e da ventilação interna dos galpões. Percebe-se a predominância, na amostra da região, de pequenos produtores bastante dependentes da produção de frangos e dispostos a

ampliar a produção. A maioria desses produtores, ainda paga parcelas de financiamentos bancários junto ao Banco do Brasil obtidos para construção dos aviários e compra de equipamentos. Não obstante, médios produtores também estão presentes na atividade avícola da região pesquisada, procurando alternativas de renda a sua atividade principal (agricultura e/ou pecuária) e utilizando-se da cama de frango como adubo orgânico na agricultura. Cabe ressaltar que todos os avicultores pesquisados desta região afirmam estarem satisfeitos com a remuneração paga pela agroindústria.

No estado de Goiás, a avicultura é uma das atividades de maior crescimento, colaborando com isso a instalação, no estado, de grandes unidades industriais de abate e processamento. A grande oferta de grãos, clima e topografia favorável e boa infraestrutura, atraem esses investimentos, impulsionando a atividade e dando destaque ao estado na produção de frangos de corte. No estado, foram visitados produtores de duas grandes empresas do sudoeste goiano localizadas nas regiões de Rio Verde e Jataí.

Para ajudar a quebrar a resistência e a desconfiança dos produtores rurais de Rio Verde e região quanto à atividade de produção de frangos de corte, a empresa de abate financiou a aquisição de terras e aviários para avicultores migrantes do Sul do Brasil. Além de divulgar a produção de frangos na região, esses produtores serviram de modelo aos demais interessados em produzir aves. O projeto da empresa incluiu desde a seleção do produtor até a definição de um padrão mínimo para as instalações avícolas, respeitando às questões de sanidade animal, manejo produtivo, higiene, meio ambiente e outros aspectos gerenciais. Em termos de alojamento para as aves, este padrão mínimo consiste em quatro galpões de 1.600 m², totalizando 6.400m² de aviários. Os produtores avícolas pesquisados da região, utilizam tanto a mão-de-obra familiar como contratada, com predominância do trabalho familiar nas propriedades de migrantes sulistas e de norte americanos da comunidade menonitas. A tecnificação e automatização dos aviários facilitam o trabalho de manejo e aumentam consideravelmente a produtividade da mão-de-obra empregada na produção. Todo este esforço produtivo é acompanhado pela empresa parceira, dado a preocupação com a qualidade do frango entregue para abate. A

empresa garante, também, um retorno mínimo para o produtor parceiro, independente do seu resultado produtivo.

Devido aos altos investimentos realizados, tanto na construção do novo abatedouro como no financiamento da produção, a empresa de abate de frangos de Rio Verde procura garantir a saúde financeira dos seus parceiros. Para tanto, constituiu um fundo de investimentos conjunto, a fim de assegurar a quitação dos financiamentos contraídos pelos produtores nos próximos anos. Por outro lado, observa-se que os avicultores pesquisados não estão fazendo a depreciação e a amortização da sua infraestrutura produtiva.

A característica dos produtores de frango pesquisados na região de Jataí contrasta com os da região de Rio Verde e apresentam um baixo nível tecnológico, predominando o sistema manual de produção de frangos, com uso intensivo de mão-de-obra contratada. Os produtores pesquisados apresentam baixa dependência financeira da atividade de produção de frangos, dado à predominância das atividades de produção de grãos, pecuária de leite e de corte. Observou-se, também, uma preocupação dos produtores com relação à saúde financeira da agroindústria, que estava em processo de concordata. Para os produtores desta região, a avicultura é uma boa oportunidade de negócio e pode aumentar a renda da propriedade, mas, ainda não se constitui uma atividade fim dentro do seu negócio. Os maiores produtores rurais pesquisados na região questionam os retornos financeiros da atividade de produção avícola, frente aos altos investimentos iniciais e as exigências da agroindústria parceira e dos agentes financiadores.

4.2 Parâmetros estimados para o modelo de custo translog, economias de escala e curva de custo médio

4.2.1 Parâmetros estimados

Economias de escala podem ser convenientemente medidas com o modelo de custo translogarítmico. A diferenciação da função de custo translog resulta na estimação

direta da expressão da elasticidade de custos em relação à produção (EC^*). A partir deste resultado, obtém-se os índices de economia de escala (IES) subtraindo-se EC^* da unidade.

Considera-se, no estudo, além do modelo de custos translog (modelo A) mais quatro modelos: O modelo B impõe homoteticidade à função de produção associada; o modelo C, homogeneidade; o modelo D impõe elasticidade de substituição unitária e o modelo E, homogeneidade e elasticidade de substituição unitária (o que resulta na função de custo Cobb-Douglas). As fórmulas para os índices de economias de escala (IES), para cada modelo são apresentadas na Tabela 53.

Tabela 53. Índices de economias de escala (IES) para os modelos de A a E

IES (A)	$1 - (\beta_Y + \beta_{YY} \ln Y + \gamma_{KY} \ln P_K + \gamma_{EY} \ln P_E + \gamma_{LY} \ln P_L + \gamma_{FY} \ln P_F)$
IES (B)	$1 - (\beta_Y + \beta_{YY} \ln Y)$
IES (C)	$1 - \beta_Y$
IEC (D)	$1 - (\beta_Y + \beta_{YY} \ln Y + \gamma_{KY} \ln P_K + \gamma_{EY} \ln P_E + \gamma_{LY} \ln P_L + \gamma_{FY} \ln P_F)$
IEC (E)	$1 - \beta_Y$

Fonte: Christensen & Greene (1976)

Na Tabela 54 apresentam-se os parâmetros obtidos, por máxima verossimilhança, para os cinco modelos considerados.³³ O modelo completo, translog (A), resultou na estimativa direta de 15 coeficientes, 13 deles estatisticamente diferentes de zero ao nível de significância de 1% e 2 deles ao nível de significância de 20%. Através da imposição das restrições de simetria e homogeneidade, foram calculados os 6 parâmetros restantes do modelo sendo, 4 significativos a 1%, 1 a 10% e 1 a 20%.

³³ O *software* estatístico utilizado para estimar o sistema de equações, proposto no presente trabalho, foi o LIMDEP - versão 7.0. As descrições dos comandos para a estimação dos modelos e realização dos testes de hipóteses constam em:

GREENE, W.H. **LIMDEP**: user's manual. Version 7.0. Bellport: Econometric Software, 1995. cap.8-20, p.101-409.

Tabela 54. Coeficientes da função de custos para os modelos de A a E

Parâmetros	Origem	Modelo				
		A	B	C	D	E
β_0	regressão	16,724 ^{****} (8,610)	19,499 ^{****} (10,431)	1,899 ^{****} (6,642)	15,423 ^{****} (7,0280)	1,999 ^{****} (10,122)
β_K	regressão	-0,0657 [*] (-1,325)	0,2274 [*] (3,434)	0,2478 ^{****} (3,727)	-0,1297 ^{**} (-2,0240)	0,4102 ^{****} (83,289)
β_E	regressão	0,0515 [*] (1,289)	0,2325 ^{****} (6,840)	0,2319 ^{****} (6,910)	-0,1881 ^{****} (-2,5490)	0,1634 ^{****} (32,701)
β_L	regressão	0,7975 ^{****} (11,697)	0,2609 ^{****} (4,006)	0,2485 ^{****} (3,753)	1,1774 ^{****} (16,0650)	0,3408 ^{****} (56,83)
β_F	$1 - \beta_K - \beta_E - \beta_L$	0,2169 ^{****} (3,814)	0,2792 ^{****} (7,166)	0,2719 ^{****} (6,934)	0,1404 ^{****} (2,5410)	0,0856 ^{****} (23,145)
β_Y	regressão	-2,2582 ^{****} (-6,387)	-2,5401 ^{****} (-7,404)	0,7144 ^{****} (42,166)	-2,0915 ^{****} (-5,2200)	0,7518 ^{****} (41,039)
γ_{KY}	regressão	0,0699 ^{****} (10,471)	. . .	. . .	0,0506 (8,4610)	. . .
γ_{EY}	regressão	0,0171 ^{****} (2,732)	. . .	. . .	0,0329 ^{****} (4,7660)	. . .
γ_{LY}	regressão	-0,0820 ^{****} (-12,984)	. . .	. . .	-0,0782 ^{****} (-11,4360)	. . .
γ_{FY}	$-\gamma_{KY} - \gamma_{EY} - \gamma_{LY}$	-0,0050 [*] (-1,320)	. . .	. . .	-0,0052 ^{NS} (-1,0170)	. . .
γ_{YY}	regressão	0,3146 ^{****} (9,705)	0,2986 ^{****} (9,489)	. . .	0,2959 ^{****} (8,0590)	. . .
γ_{KK}	regressão	0,0916 ^{****} (7,382)	0,0046 ^{NS} (0,341)	0,0062 ^{NS} (0,450)	. . .	. . .
γ_{EE}	regressão	0,0521 ^{****} (9,396)	0,0529 ^{****} (9,615)	0,0519 ^{****} (9,673)	. . .	. . .
γ_{LL}	regressão	0,1729 ^{****} (13,621)	0,1426 ^{****} (8,917)	0,1334 ^{****} (8,011)	. . .	. . .
γ_{FF}	$-\gamma_{KF} - \gamma_{EF} - \gamma_{LF}$	0,0155 ^{****} (2,562)	0,0170 ^{****} (3,045)	0,0134 ^{****} (2,314)	. . .	. . .
γ_{KE}	regressão	-0,0215 ^{****} (-4,340)	-0,0217 ^{****} (-3,847)	-0,0209 ^{****} (-3,710)	. . .	. . .
γ_{KL}	regressão	-0,0920 ^{****} (-8,180)	-0,0308 ^{***} (-2,309)	-0,0289 ^{**} (-2,111)	. . .	. . .
γ_{KF}	$-\gamma_{KK} - \gamma_{KE} - \gamma_{KL}$	0,0219 ^{****} (3,594)	0,0479 ^{****} (7,680)	-0,0392 ^{****} (-6,792)	. . .	. . .
γ_{EL}	regressão	-0,0372 ^{****} (-8,105)	-0,0390 ^{****} (-6,904)	0,0437 ^{****} (6,896)	. . .	. . .
γ_{EF}	$-\gamma_{KE} - \gamma_{EE} - \gamma_{EL}$	0,0065 ^{**} (1,597)	0,0079 ^{**} (1,996)	0,0082 ^{**} (2,043)	. . .	. . .
γ_{LF}	$-\gamma_{KL} - \gamma_{EL} - \gamma_{LL}$	-0,0438 ^{****} (-7,770)	-0,0727 ^{****} (-10,862)	-0,0653 ^{****} (-9,331)	. . .	. . .
Restrições	-	Nenhuma	(3)	(4)	(6)	(10)
$\hat{\Omega}$ Log det	-	-21,196	-20,589	-20,286	-20,230	-19,428

Fonte: dados da pesquisa

Nota: o valor da estatística *t* (de *student*) encontra-se entre parênteses: **** significativo a 1%; *** significativo a 5%; ** significativo a 10%; * significativo a 20%; NS = Não significativo a 20%

As estatísticas t para os parâmetros de não homoteticidade (γ_{iY}) e elasticidade de substituição unitária (γ_{ij}) para o modelo A (translog) sugerem que, nem a hipótese de homoteticidade nem a de elasticidade de substituição unitária são consistentes com o conjunto de dados. Esta suposição é confirmada pelo teste de “razão de verossimilhança” (*likelihood ratio test*),³⁴ que tem seus resultados apresentados na Tabela 55. As estatísticas do teste de χ^2 para os modelos B, C, D e E nos sugerem a rejeição estatística das hipóteses realizadas com respeito a função de produção de: homoteticidade, homogeneidade, elasticidade de substituição unitária e homogeneidade com elasticidade de substituição unitária.

Pode-se concluir, assim, que o modelo de custos translog (modelo A) - que permite não homoteticidade, não homogeneidade e elasticidades de substituição não unitária à estrutura de produção associada – é o mais adequado para representar a estrutura de custos do setor de produção de frangos de corte no Brasil.

Tabela 55. Teste de hipóteses para a imposição de homoteticidade, homogeneidade e elasticidade de substituição unitária a função de produção associada à equação de custo

	Restrições impostas ao modelo A			
	Homoteticidade	Homogeneidade	Elasticidade de substituição unitária.	Homogeneidade e elasticidade de substituição unitária.
Restrições impostas	$\gamma_{iY} = 0$	$\gamma_{iY} = 0$ $\gamma_{YY} = 0$	$\gamma_{ij} = 0$	$\gamma_{iY} = 0$ $\gamma_{YY} = 0$ e $\gamma_{ij} = 0$
Total de restrições (Graus de Liberdade)	3	4	6	10
Valor calculado do χ^2	138,937*	208,451*	221,273*	404,915*

Fonte: dados da pesquisa

* significativo a 1%

³⁴ Com respeito ao teste de razão de verossimilhança (probabilidade), consultar o capítulo 3 do presente trabalho.

O valor dos parâmetros $\beta_Y = -2,258$, $\beta_Y = -2,240$, $\beta_Y = -2,091$ para os modelos A, B e C, indicam uma tendência inicial para economias de escala bastante acentuada. O valor dos parâmetros γ_{YY} são positivos para todos estes modelos, o que confirma a hipótese que as economias de escala diminuem à medida que aumenta a produção. Para os modelos C e E, os índices de economia de escala são positivos e constantes dados os valores encontrados para os parâmetros $\beta_Y = 0,71$ e $\beta_Y = 0,75$, respectivamente.

Considerando-se o modelo “A” como o mais indicado para os propósitos do estudo, verificam-se as condições que esta função de custos têm que satisfazer para corresponder a estruturas de produção bem-comportadas de, monotonicidade e convexidade nos preços dos fatores. Percebe-se que todas as condições são atendidas pela função de custo translogarítmica estimada (modelo A). A monotonicidade da função é comprovada pelo comportamento das parcelas de custos, que se apresentam todas positivas. Estas parcelas foram calculadas pela média aritmética da amostra, sendo que os valores encontrados foram:

- Parcela de custos com capital: SK = 0,4083;
- Parcela de custos com energia: SE = 0,1685;
- Parcela de custos com mão-de-obra: SL = 0,3346;
- Parcela de custos com cama de frango: SF = 0,0886.

Os sinais das elasticidades-preço diretas da demanda por fatores (η_{ii}), bem como os das elasticidades de substituição parcial de Allen diretas (σ_{ii}), foram todos negativos (Tabela 56), o que significa que a concavidade da função de custos também foi atendida. Conseqüentemente, pode-se concluir que a função de custos translogarítmica calculada (modelo A), representa uma estrutura de produção bem-comportada.

Tabela 56. Estimativa das elasticidades-preço diretas (η_{ii}) e de substituição parcial de Allen, diretas entre os fatores de produção (σ_{ii}), para o modelo de custos translog (A)

	Capital	Energia	Trabalho	Cama de frango
η_{ii}	-0,3672 (-12,08)	-0,5221 (-15,86)	-0,1485 (-3,914)	-0,7370 (-10,83)
σ_{ii}	-0,8993 (-29,58)	-3,0985 (-94,12)	-0,4439 (-11,70)	-8,3228 (-122,3)

Fonte: dados da pesquisa

Nota: o valor da estatística t (de *student*) encontra-se entre parênteses: todos os coeficientes significativos a 1%

4.2.2 Índices de economias de escala para a amostra de produtores

Estimativas de economias de escala (IES) podem ser calculadas para cada produtor individualmente, ao nível observado de produção e preços de fatores, através das fórmulas da Tabela 53. Adota-se, no entanto, o procedimento descrito em Christensen & Greene (1976) e divide-se a amostra dos produtores em grupos, de acordo com o nível de produção. Optou-se por dividir a amostra em seis grupos. Os IES são calculados para a média de produção e preços de cada grupo como segue: 1) produção média de 18,58 mil Kg de frango vivo; 2) 37,16 mil Kg; 3) 55,74 mil Kg; 4) 92,89 mil Kg; 5) 198,16 mil Kg e 6) produção média de 297,24 mil Kg. Na Tabela 57 apresentam-se os resultados dos IES para a média dos grupos. A fim de possibilitar comparações, são calculados os IES para todos os modelos considerados.

Os IES para os modelos C e E - que impõem homogeneidade à função de produção - são constantes para todos os níveis de produto. Segundo Christensen & Greene (1976), este resultado deixa a errônea impressão que há economias de escala significativas para todos os tamanhos de planta. Não obstante, os modelos não homogêneos indicam que as economias de escala se esgotam dentro dos níveis de produção da amostra, passando algumas plantas a apresentarem deseconomias. Para os modelos A, B e D observa-se que, como esperado, as economias de escala diminuem

com o aumento da produção. As estimativas de IES para estes modelos são muito similares. O efeito da imposição de homoteticidade sobre a função de custos translog do modelo A faz com que os IES sejam ligeiramente superiores, enquanto a imposição de elasticidade de substituição unitária reduz o índice.

Tabela 57. Índices de economias de escala (IES) para diferentes níveis de produção de frangos de corte no Brasil

	Nível de produção (em 1.000 Kg de frango vivo)					
	18,58	37,16	55,74	92,89	198,16	297,24
Modelo A	0,53	0,33	0,19	0,04	-0,17	-0,30
Modelo B	0,61	0,40	0,28	0,19	-0,10	-0,22
Modelo C	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Modelo D	0,52	0,33	0,19	0,04	-0,15	-0,27
Modelo E	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Fonte: dados da pesquisa

Para o modelo de custos translog (A), verifica-se que produtores com nível de produção de 198,16 mil Kg apresentam deseconomias de escala bastante acentuadas, que se agravam quando a produção aumenta para 297,24 mil Kg.

É interessante verificar os resultados encontrados para os IES do modelo A, considerando-se o tamanho da planta, em m^2 (metro quadrado) de aviário, que corresponde à produção média especificada. Dado um peso médio de 2,3Kg e uma densidade média de 13,7 frangos por metro quadrado, tem-se para os estratos considerados o equivalente a $600m^2$ de capacidade de alojamento na propriedade para o primeiro estrato, $1.200m^2$ para o segundo, $1.800m^2$ para o terceiro, $3.000m^2$ para o quarto estrato, $6.400m^2$ para produção do quinto estrato e $9.600m^2$ para o sexto e último estrato. Assim, conforme sugerem os resultados do modelo estimado, verifica-se que propriedades com $6.400m^2$ de aviário ou metragem superior apresentam deseconomias de escala, dentro da amplitude da amostra.

4.2.3 Curva de custo médio para a amostra de produtores de frango

Utilizam-se os parâmetros do modelo estimado para construir a curva de custo médio da amostra de dados (Figura 8). A curva de custo médio é derivada avaliando-se sua função para uma gama de produções, mantendo-se os preços dos fatores fixos na média da amostra. Observa-se que a curva de custo médio correspondente ao modelo translog, apresenta a forma clássica de U, com os custos decrescendo com o nível de produção até um ponto de mínimo custo, quando então os custos médios passam a ser crescentes. A escala ótima de produção ocorre quando se obtém retornos constantes à escala, ou seja, quando o produtor está operando no ponto de custo mínimo da curva de custo médio. Além deste ponto tem-se deseconomias de escala e o produtor passa a operar no ramo crescente da curva de custo médio.

Observa-se, pela Figura 8, que o ponto de mínimo custo corresponde a uma produção de aproximadamente 110 mil Kg de frango vivo. Considerando-se mais uma vez o peso médio de 2,3Kg e uma densidade de aproximadamente 13,7 aves por m^2 , tem-se a escala ótima de produção em propriedades que possuem 3.500 m^2 de aviário aproximadamente. Além desta capacidade de produção, haveria deseconomias de escala.

Através dos dados da Tabela 32 do presente capítulo, verifica-se que: 24,7% das propriedades pesquisadas da região Sul + Minas Gerais possuem até 840 m^2 de aviário e 63,8% até 1.350 m^2 ; com possibilidades, portanto, de aproveitamento das economias de escala disponíveis. Destaca-se que, nessa região, apenas 6,8% dos produtores pesquisados tem de 3.000 m^2 a 3.700 m^2 de aviários na propriedade (ponto limite, aproximado, de esgotamento das economias de escala) e apenas 2% possuem mais de 3.700 m^2 de aviário e estariam, portanto, trabalhando na faixa das deseconomias de escala. A amostra poderia sugerir que, há na região boa possibilidade de ampliação dos aviários nas propriedades, visando um melhor aproveitamento destas economias. Porém, como observado na primeira parte deste capítulo, há dificuldades na ampliação da produção nas atuais propriedades produtoras sulistas, dado os fatores limitantes de área e mão-de-obra.

Figura 8 - Curva de custo médio para a produção de frangos de corte no Brasil - modelo Translog

Fonte: dados da pesquisa

Na região Centro-Oeste, por sua vez, 24,1% dos produtores pesquisados tem de 900 a 1.350m² de aviários na propriedade, 15,7% tem de 1.400 a 2.000m², 21,7% de 2.100 a 2.700m² e 10,8% de 3.000 a 3.700m². No total da amostra da região 72,3% dos produtores pesquisados tem até 3.700m² de aviários na propriedade. Isto significa que 27,7% da amostra dos produtores pesquisados da região trabalham na faixa das deseconomias de escala. Alguns fatores poderiam explicar o fato de se observar deseconomias de escala em estratos de produção maiores no Centro-Oeste:

- em primeiro lugar, as exigências feitas por algumas agroindústrias, em termos de padrão de instalações e equipamentos, que elevam os custos de capital;

- segundo, o custo da energia elétrica que passa a ser maior, devido ao maior volume de equipamentos (que aumenta o consumo) e devido ao preço do insumo que é mais elevado na região Centro-Oeste, comparativamente a outras regiões produtoras e;
- terceiro o custo da mão-de-obra que é, também, relativamente mais elevado na região: nas propriedades maiores no Centro-Oeste, a necessidade de mão de obra no aviário deve ser quase que exclusiva a atividade - diferentemente das propriedades do Sul do país onde os trabalhadores podem executar outras tarefas, tendo em vista as menores distâncias do aviário as áreas de lavoura e outras criações. Assim, os trabalhadores de propriedades maiores, devem se dedicar apenas à atividade de criação das aves, dificultando-se a execução de outras atividades, dado o tempo de deslocamento. Além disso, se os níveis de tecnologia são maiores em núcleos de produção do Centro-Oeste, a qualificação da mão de obra também deve ser maior, e conseqüentemente deve haver pagamentos de salários maiores.

Por fim, cabe destacar mais uma vez, que os resultados encontrados dizem respeito aos custos de produção que efetivamente são do produtor, por força de contrato. Não sendo incluídos, portanto, os elevados custos com ração e pintos de um dia e os seus correspondentes custos de transporte, que são de responsabilidade da empresa parceira. Acredita-se que se estes custos fossem de responsabilidade do produtor, os resultados encontrados poderiam indicar economias de escala significativas para plantas ainda maiores, dado que, teoricamente, ter-se-ia ganhos em termos de redução de custos, devido às distâncias maiores na região produtora do Centro-Oeste brasileiro. Cabe observar, também, que os maiores produtores do Centro-Oeste, que fizeram altos investimentos em instalações de aviários, receberam preços mais elevados por ave produzida do que os estratos menores, o que pode ter compensado, em parte, as perdas decorrentes do tamanho. De fato como se verifica pelos dados da Tabela 51, produtores da região, com mais de 3.700m² de aviário na propriedade, receberam de R\$0,20 a R\$0,24 por ave, enquanto os produtores da região tradicional de produção receberam, em média, R\$0,17 por ave (Tabela 50).

5 CONCLUSÕES

Com a reorganização da base agroindustrial da cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil, principalmente através da implantação de modernos projetos avícolas nos estados da região Centro-Oeste, surge um novo produtor integrado ao sistema, com um perfil diferenciado. Nos estados da região Sul - principais produtores e exportadores de frango do país - a produção se deu basicamente em pequenas propriedades e em pequena escala. Por outro lado, a produção em parceria com algumas agroindústrias de abate, instaladas no Centro-Oeste, passa a incorporar produtores com áreas de terra maiores e com escalas mais significativas de produção, tornando possível que a capacidade de abate destas empresas seja suprida com um número menor de grandes avicultores.

Se a expansão do setor avícola brasileiro, continuar ocorrendo na direção da grande região produtora de grãos do Centro-Oeste e nos moldes de alguns dos projetos atualmente implantados, o sistema de parceria se dará, muito provavelmente, com um menor número de grandes produtores rurais, com alta escala produtiva. Justifica-se, assim, a investigação empírica para determinar o tamanho ótimo da atividade de produção de frangos de corte, a fim de inferir sobre a existência ou não de economias de escala no setor. Cabe indagar, também, sobre a possibilidade dos pequenos produtores de frangos das regiões tradicionais serem afetados, diante da concorrência com a produção avícola em grande escala da nova fronteira de carnes do Centro-Oeste brasileiro.

Neste sentido, o objetivo central do trabalho é o de estimar os parâmetros de uma função de custos transcendental logarítmica (translog) para a atividade de produção de frangos de corte, a fim de verificar a existência de economias de escala no setor. O

referencial teórico do estudo é o da teoria microeconômica dos custos de produção e dualidade. O procedimento de estimação da função de custos translog, segue o descrito em Greene (2000), calculando-se conjuntamente a função de custos translog e as equações de parcelas de custo como um sistema de regressão multivariada. Segundo o autor, a estimativa conjunta destas funções por máxima verossimilhança, resulta em parâmetros mais eficientes para o sistema.

Os dados utilizados para a análise são de corte transversal, obtidos a partir de pesquisa de campo realizada de setembro a dezembro de 2002, em uma amostra de 229 (duzentos e vinte e nove) produtores de frangos dos principais estados produtores do país. Através da pesquisa procurou-se, também, verificar as principais variáveis econômicas, sociais e ambientais que caracterizam a amostra dos produtores de frango pesquisados, de acordo com as regiões onde estão inseridos.

Conclui-se que a amostra de produtores de frango pesquisada representa bem as realidades regionais, com o predomínio de produtores com pequenas propriedades e menor capacidade produtiva no Sul do país e Minas Gerais e produtores com propriedades maiores e níveis de produção mais elevados nos estados do Centro-Oeste brasileiro. Nas regiões Oeste do Paraná e no Triângulo Mineiro (regiões tradicionais produtoras de soja e milho) encontramos os produtores com maiores áreas de terra e com as maiores capacidades de alojamento de aves da amostra da região tradicional. No Centro-Oeste, os produtores visitados no estado do Mato Grosso do Sul foram os que apresentaram menores áreas de terra e menores estratos de capacidade de produção de frangos de corte, enquanto os produtores pesquisados do estado de Goiás foram os que apresentaram os maiores estratos de capacidade de produção da região.

Os resultados das estimativas de economias de escala para o modelo de custos translog, que se mostrou mais adequado para representar a amostra, apontam para uma escala ótima de produção de aproximadamente 110 mil Kg de frango vivo, que poderia ser obtida em propriedades com 3.500m² de aviário (considerando-se um peso médio de 2,3 Kg e uma densidade de aproximadamente 13,7 aves por m²).

Constata-se que, 24,7% das propriedades pesquisadas da região Sul e Minas Gerais possuem até 840m² de aviário e 63,1% até 1.350m²; com possibilidades, portanto, de redução do custo médio com a ampliação do nível de operação, aproveitando as economias de escala disponíveis. Destaca-se que, nessa região, apenas 6,8% dos produtores pesquisados tem de 3.000m² a 3.700m² de aviários na propriedade (bem próximo, portanto, do ponto limite de esgotamento das economias de escala) e apenas 2% possuem mais de 3.700 m² de aviário (trabalhando, portanto, na faixa das deseconomias de escala). A amostra sugere que, na região tradicional, a ampliação da produção na maioria das propriedades, poderia levar a um melhor aproveitamento das economias de escala. Conclui-se porém, com base na amostra, que há na região tradicional, dificuldades na ampliação da produção na grande maioria das propriedades produtoras, dado os fatores limitantes de área e mão-de-obra. Uma exceção seria a região Oeste do Paraná e, muito provavelmente, a região do Triângulo Mineiro nas quais encontramos avicultores com áreas de propriedades maiores. Além disso, há nessas duas regiões possibilidades de ampliação da produção para novas propriedades, o que vem ocorrendo.

Na região Centro-Oeste, 24,1% dos produtores pesquisados possuem de 900 a 1.350m² de aviários na propriedade, 15,7% de 1.400 a 2.000m², 21,7% de 2.100 a 2.700m², 10,8% de 3.000 a 3.700m² e 20,5% de 6.000 a 6.400m². No total da região 72,3% dos produtores pesquisados tem até 3.700m² de aviários na propriedade. Isto significa que 27,7% da amostra de produtores da região trabalham na faixa das deseconomias de escala.

Destaca-se que, no cálculo dos índices de economia de escala encontrados levam-se em conta os custos de produção que efetivamente são do produtor, por força de contrato. Não sendo incluídos, portanto, os custos com ração e pintos de um dia e os seus correspondentes custos de transporte, que são de responsabilidade da agroindústria. Acredita-se que, se estes custos fossem de responsabilidade do produtor, os resultados encontrados poderiam indicar economias de escala significativas para plantas ainda maiores, dado que, teoricamente, ter-se-ia ganhos em termos de redução de custos,

devido às distâncias maiores na região produtora do Centro-Oeste brasileiro. Cabe observar, também, que os maiores produtores de frangos do Centro-Oeste, que fizeram altos investimentos em instalações de aviários, receberam preços mais elevados por ave produzida do que os estratos menores da região tradicional, o que pode ter compensado, em parte, as perdas decorrentes do tamanho.

As empresas, na região de expansão, estimulam a produção em escalas maiores que a ótima estimada (observa-se na região, projetos avícolas com núcleos de produção com até 6.400m² de aviários), muito provavelmente, devido às distâncias relativamente maiores entre as propriedades e a agroindústria. Núcleos de produção maiores, facilitariam a logística de assistência técnica e veterinária, bem como do abastecimento de ração e pintos de um dia. Por outro lado, os avicultores entram no sistema de parceria com a agroindústria, fazendo os investimentos necessários a produção em núcleos maiores que o ótimo, convencidos de uma rentabilidade que seja satisfatória para a atividade e compensem os seus investimentos. Além disto, outros incentivos atraem os produtores da região Centro-Oeste para o sistema de produção em parceria avícola, nas escalas sugeridas pelas agroindústrias parceiras: primeiro, a facilidade (como no caso dos novos projetos avícolas) de aquisição do capital financeiro necessário à montagem do negócio, com garantias da agroindústria parceira e com prazos e juros atrativos; segundo, a possibilidade de utilização do resíduo orgânico da atividade (cama de frango) na adubação das plantações da região.

Avalia-se que, os produtores são atraídos e adquirem estas linhas de crédito para instalação dos núcleos produtivos, dado que os custos de oportunidade para a aquisição do capital são nulos. Ou seja, os recursos e as condições de captação dos mesmos são específicos para a entrada na atividade. Assim o valor real do custo do capital fica “pouco visível” ao produtor. É importante destacar o efeito destes custos “pouco visíveis” para os produtores como, por exemplo os de capital e mão de obra (quando familiar).

Os custos serão mais visíveis, quanto maior o custo de oportunidade dos mesmos. Exemplificando: se o produtor tiver uma oportunidade de trabalho, dentro ou

fora da propriedade agrícola, alternativa a produção de frangos, fará uma avaliação do valor do seu tempo destinado à atividade, comparando-a com o valor que poderia auferir com a atividade alternativa. Porém se o produtor não tiver uma alternativa de trabalho a avicultura, talvez subestime o valor do seu trabalho na atividade. Da mesma forma, se os recursos de capital disponíveis para a atividade (com o mesmo valor e condições de captação) puderem ser utilizados em outras atividades alternativas, provavelmente o produtor fará uma comparação entre os retornos esperados dos investimentos.

Uma questão que preocupa, observada durante a pesquisa de campo, é se os novos produtores não estiverem, de fato, fazendo as estimativas de depreciação para gastos e obsolescência do capital. À medida que estes custos forem visíveis para o produtor (quando, por exemplo, tiverem que substituir algum equipamento e não contar com linhas de crédito favorecidas), pode haver uma pressão sobre as empresa parceiras por uma maior remuneração para a atividade, compensatória aos custos mais elevados.

Os resultados empíricos sugerem que, as pequenas propriedades da região tradicional, não estão aproveitando todas as economias de escala possíveis. Apesar disso, alguns fatores, dentre outros, podem ser determinantes para minimizar esta desvantagem em relação a maior produção e para a manutenção destas propriedades na atividade:

1. a longa experiência dos produtores avícolas, que se reflete em um melhor manejo na produção;
2. em algumas propriedades dos estados da região Sul existe água em abundância proveniente de minas d'água. Em alguns casos, favorecidos pela topografia do terreno, a água destas minas é captada por gravidade, sem custos para o produtor reduzindo-se, assim, os custos com energia;
3. o fato, captado na pesquisa, da renda proveniente da atividade de produção de frangos representar um percentual significativo da renda total do proprietário. Esta questão geraria uma certa subordinação do pequeno produtor a agroindústria o que ocasionaria uma predisposição de aceitar remunerações menores pelo lote de frango;

4. a maior densidade de indústrias e de produtores na região tradicional. O investimento em plantas industriais de abate e em aviários é elevado. Dado a especificidade dos ativos produtivos, os custos de saída da atividade são, da mesma forma, altos (tanto para o produtor quanto para a indústria);
5. ainda devido a esta grande densidade de pequenos produtores produzindo em pequenas propriedades, as agroindústrias parceiras teriam facilidade no planejamento logístico da distribuição da ração e dos pintos de um dia, bem como da assistência técnica e veterinária, que seriam feitos por áreas de produção;
6. os sistemas cooperativos, consolidados na região, que incentivam a atividade e, em alguns casos, remuneram melhor o produtor, inclusive com distribuição de sobras financeiras;
7. a proximidade, da região produtora tradicional, dos portos marítimos, dado que uma significativa parcela da produção dos estados do Sul e de Minas Gerais é destinada à exportação.

Conclui-se, por fim, que os resultados sugerem a comprovação da hipótese que as economias de escala estejam determinando uma nova configuração para o setor de produção de frangos de corte no Brasil. Porém, o tamanho ótimo estimado da exploração (110 mil Kg de frango vivo), considerando-se os custos que são efetivamente de responsabilidade dos produtores, é menor que o sugerido por algumas empresas de abate do setor. Propriedades com produções maiores que este nível, estariam operando com deseconomias, o que poderia ocasionar uma certa pressão destes produtores por uma melhor remuneração da atividade, por parte da agroindústria parceira. Além do mais, a própria estrutura da produção em parceria, implantada nos novos projetos do Centro-Oeste brasileiro, composta por um pequeno número de grandes produtores, expõe a agroindústria e fortalece os produtores, em termos de negociação de preços.

As evidências sugerem, também, a comprovação da hipótese que algumas características da pequena produção, podem minimizar a importância destas economias e, muito provavelmente, são determinantes para a manutenção da produção em pequena escala das regiões tradicionais produtoras.

ANEXOS

Tabela 58. Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 1990

Ordem	Município	Cabeças	Ordem	Município	Cabeças
1	Concórdia - SC	8877974	46	Rio Claro - RJ	960000
2	Toledo - PR	5726400	47	Vinhedo - SP	950000
3	Descalvado - SP	5600000	48	Medianeira - PR	950000
4	Chapecó - SC	5213161	49	São José do Rio Preto - SP	944941
5	Garibaldi - RS	4950000	50	Farroupilha - RS	931469
6	Pará de Minas - MG	4821376	51	Teresópolis - RJ	913000
7	Porto Alegre - RS	4662357	52	Tangará - SC	910200
8	Videira - SC	3500000	53	Jaborá - SC	896800
9	Maranguape - CE	3097897	54	Palotina - PR	894080
10	Mococa - SP	2983000	55	São José dos Campos - SP	880512
11	Piraí do Sul - PR	2922078	56	São José do Rio Pardo - SP	850000
12	São Carlos - SP	2800000	57	Barão - RS	850000
13	Uberlândia - MG	2715700	58	Bastos - SP	847815
14	Francisco Beltrão - PR	2560680	59	Cascavel - PR	845212
15	Caxias do Sul - RS	2511457	60	Nova Petrópolis - RS	839545
16	Brasília - DF	2508620	61	Santarém - PA	832500
17	Castro - PR	2478911	62	Indaiatuba - SP	830300
18	Dois Vizinhos - PR	2387000	63	Jaraguá do Sul - SC	830000
19	Maximiliano de Almeida - RS	2362500	64	Viamão - RS	824357
20	Domingos Martins - ES	2211937	65	Dois Lajeados - RS	821480
21	Bom Jardim - RJ	2100000	66	Marema - SC	815246
22	Entre Rios - BA	1920270	67	Xanxerê - SC	802680
23	Paim Filho - RS	1850650	68	Salto do Lontra - PR	798336
24	Itapiranga - SC	1800000	69	Salvador do Sul - RS	780000
25	Rio das Antas - SC	1800000	70	Verê - PR	770000
26	Votuporanga - SP	1750000	71	Nova Bassano - RS	766797
27	Taió - SC	1500000	72	Maracanaú - CE	766195
28	Conceição da Feira - BA	1473300	73	Luziânia - GO	760000
29	Serafina Corrêa - RS	1464202	74	Lapa - PR	755300
30	Xaxim - SC	1376744	75	Ipira - SC	754853
31	Joaçaba - SC	1345200	76	Fraiburgo - SC	750000
32	Belo Jardim - PE	1320000	77	Lajeado - RS	750000
33	Onça de Pitangui - MG	1318194	78	Guaporê - RS	725920
34	Treze Tílias - SC	1243000	79	Laranjal Paulista - SP	720000
35	Marechal Cândido Rondon - PR	1240390	80	Rio Pomba - MG	719222
36	Londrina - PR	1230000	81	Nova Bréscia - RS	715000
37	São José do Vale do Rio Preto/RJ	1214800	82	Paraí - RS	706073
38	Guapiaçu - SP	1172785	83	Torrinha - SP	700000
39	Horizonte - CE	1111030	84	Renascença - PR	700000
40	Chopinzinho - PR	1099000	85	Mata de São João - BA	695000
41	Nova Alvorada - RS	1050500	86	SEARA - SC	691440
42	São João da Urtiga - RS	1040750	87	Rio de Janeiro - RJ	690989
43	Ponta Grossa - PR	1003596	88	São José - SC	690592
44	Ipumirim - SC	996418	89	Jaboatão dos Guararapes - PE	690000
45	São Jorge d'Oeste - PR	965000	90	Guaiúba - CE	687600

Tabela 58. Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 1990

Ordem	Município	Cabeças	Ordem	Município	Cabeças
91	Teresina - PI	680614	136	São Bento do Una - PE	493340
92	Santa Rita do Passa Quatro/SP	680000	137	Araranguá - SC	492565
93	Arroio do Meio - RS	670100	138	Guiricema - MG	487200
94	Barra Mansa - RJ	670000	139	Altamira - PA	485000
95	Amparo - SP	650000	140	Ariquemes - RO	483836
96	Louveira - SP	650000	141	Quitandinha - PR	482640
97	Lindóia do Sul - SC	644132	142	Conceição do Pará - MG	480328
98	Visconde do Rio Branco - MG	642600	143	Viçosa - MG	480000
99	Fortaleza - CE	637142	144	Brotas - SP	480000
100	Araucária - PR	635000	145	Nova Prata - RS	479813
101	Presidente Castelo Branco/SC	634477	146	Ananindeua - PA	475355
102	Orleans - SC	631913	147	Carlos Barbosa - RS	475000
103	Duas Barras - RJ	630000	148	São José da Varginha - MG	468282
104	Rio Claro - SP	620500	149	Planalto - SP	468000
105	Uberaba - MG	619358	150	Carpina - PE	465000
106	Pitangui - MG	618714	151	Bela Vista de Goiás - GO	462000
107	Nova Santa Rosa - PR	605800	152	Cacoal - RO	461374
108	Camaragibe - PE	604800	153	José Bonifácio - SP	458380
109	Veranópolis - RS	599813	154	Sertãozinho - SP	450670
110	Pinhalzinho - SC	598610	155	Irani - SC	450660
111	Caruaru - PE	585760	156	Pacajá - PA	450000
112	Marau - RS	585609	157	Igarassu - PE	450000
113	Feliz - RS	582500	158	Boa Esperança do Sul - SP	450000
114	Enéas Marques - PR	580000	159	Monte Santo MG	448000
115	Ouro Preto do Oeste - RO	574883	160	Guararapes - SP	443644
116	Ouro - SC	572700	161	Igaratinga - MG	442332
117	Santa Cruz do Sul - RS	571800	162	Aquiraz - CE	432622
118	São Miguel do Iguaçu - PR	564500	163	São Carlos - SC	425395
119	Paudalho - PE	560000	164	Erechim - RS	420000
120	Caucaia - CE	558197	165	Progresso - RS	419560
121	Teutônia - RS	558000	166	Flores da Cunha - RS	416411
122	Cabreúva - SP	554875	167	Moji das Cruzes - SP	415705
123	São João - PR	553000	168	Anta Gorda - RS	415650
124	Monte Alegre do Sul - SP	550000	169	Arvorezinha - RS	410790
125	Catanduvas - SC	548300	170	Quilombo - SC	410000
126	Pato Branco - PR	538000	171	Ponte Serrada - SC	408467
127	Itapejara d'Oeste - PR	532000	172	Porto Velho - RO	402267
128	Santa Isabel do Pará - PA	531000	173	Herval d'Oeste - SC	401800
129	Sananduva - RS	524900	174	Tietê - SP	401373
130	Marmeleiro - PR	520000	175	Boracéia - SP	400000
131	Montenegro - RS	515500	176	Capinzal - SC	390400
132	Ampére - PR	503786	177	Coronel Freitas - SC	386907
133	Engenheiro Paulo de Frontin/RJ	500620	178	Paço do Lumiar - MA	386370
134	Bento Gonçalves - RS	500000	179	Itá - SC	384230
135	Camargo - RS	500000	180	Canguçu - RS	380404

Tabela 58. Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 1990

Ordem	Município	Cabeças	Ordem	Município	Cabeças
181	Birigui - SP	380400	194	Três Rios - RJ	350200
182	Quixadá - CE	380000	195	Conchas - SP	350000
183	Cataguases - MG	380000	196	Espírito Santo do Pinhal - SP	350000
184	Atibaia - SP	380000	197	Morungaba - SP	350000
185	Imigrante - RS	373500	198	Pereiras - SP	350000
186	São Lourenço da Mata - PE	372800	199	Faxinal dos Guedes - SC	349414
187	Água Doce - SC	370800	200	Macapá - AP	346423
188	Sumaré - SP	369693	201	Curitibanos - SC	345000
189	Estrela - RS	365700	202	Itú - SP	344290
190	Nova Araçá - RS	361412	203	Cabo de Santo Agostinho - PE	341280
191	Nova Prata do Iguaçu - PR	357962	204	Itanhandu - MG	340626
192	Florestal - MG	354846	205	Montes Claros - MG	339900
193	Ressaquinha - MG	352903	206	Roca Sales - RS	336000

Fonte: IBGE (2003b)

Tabela 59. Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 2001

Ordem	Município	Cabeças	Ordem	Município	Cabeças
1	Mandirituba - PR	9900000	26	Videira - SC	3046000
2	Guapiaçu - SP	9744997	27	Ouro - SC	2945800
3	Rio Negro - PR	9299972	28	Xaxim - SC	2855000
4	Uberlândia - MG	8503126	29	Tangará da Serra - MT	2839283
5	Concórdia - SC	8234320	30	Dourados - MS	2838000
6	São Carlos - SP	7980000	31	Nova Bréscia - RS	2800000
7	Pará de Minas - MG	7743875	32	Mococa - SP	2755050
8	Caxias do Sul - RS	7503359	33	Rio Verde - GO	2750000
9	Toledo - PR	6210000	34	Garibaldi - RS	2720000
10	Lapa - PR	5675791	35	São José do Rio Preto/ RJ	2700000
11	Descalvado - SP	5500000	36	Palotina - PR	2680000
12	Campo Verde - MT	5363500	37	Dois Vizinhos - PR	2670161
13	Barra do Piraí - RJ	4839960	38	Conchas - SP	2662470
14	Cascavel - PR	4599770	39	Capinzal - SC	2634200
15	Santa Rita do Passa Quatro - SP	4438466	40	Ribeirão Bonito - SP	2600000
16	Brasília - DF	4315937	41	Sidrolândia - MS	2358689
17	Pedro Leopoldo - MG	4122734	42	Jataí - GO	2350000
18	Presidente Castelo Branco - SC	3982200	43	São José do Rio Pardo - SP	2310050
19	Conceição da Feira - BA	3640000	44	Igaratinga - MG	2301784
20	Araxá - MG	3350000	45	Quixadá - CE	2300800
21	Chapecó - SC	3275000	46	Laranjal Paulista - SP	2300000
22	Piraí do Sul - PR	3244371	47	Cafelândia - PR	2295486
23	Marau - RS	3159156	48	Uberaba - MG	2149660
24	Quitandinha - PR	3124540	49	Camargo - RS	2125200
25	Itanhandu - MG	3106505	50	Rio Claro - RJ	2120000

Tabela 59. Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 2001

Ordem	Município	Cabeças	Ordem	Município	Cabeças
51	Nova Aurora - PR	2115780	96	Matelândia - PR	1250000
52	Ipumirim - SC	2104340	97	Pereiras - SP	1250000
53	Boa Vista do Sul - RS	2042500	98	São Valentim do Sul - RS	1250000
54	Francisco Beltrão - PR	2014250	99	Farroupilha - RS	1245000
55	Jaborá - SC	1989900	100	Itapejara d'Oeste - PR	1245000
56	Coronel Freitas - SC	1915000	101	São Manuel - SP	1215000
57	Poloni - SP	1900000	102	SEARA - SC	1209476
58	Terenos - MS	1880476	103	Arabutã - SC	1200000
59	Bonito - PE	1862308	104	Arroio do Meio - RS	1200000
60	Teresina - PI	1853350	105	Progresso - RS	1200000
61	Encantado - RS	1800000	106	Relvado - RS	1200000
62	Salto do Lontra - PR	1767297	107	Taió - SC	1180000
63	Rio das Antas - SC	1760000	108	Itaberaí - GO	1175180
64	Nova Itaberaba - SC	1710000	109	São Jorge d'Oeste - PR	1170000
65	Itapiranga - SC	1700000	110	Cordilheira Alta - SC	1160000
66	Nova Alvorada - RS	1700000	111	São José - SC	1143400
67	Ipiguá - SP	1690300	112	Marmeleiro - PR	1130700
68	Joaçaba - SC	1685500	113	São Pedro - SP	1124706
69	Carambei - PR	1671198	114	Orleans - SC	1121449
70	Nova Bassano - RS	1670000	115	Coqueiro Baixo - RS	1120000
71	Fátima do Sul - MS	1612000	116	Domingos Martins - ES	1118000
72	Caarapó - MS	1600000	117	Casca - RS	1108700
73	Londrina - PR	1600000	118	Mafra - SC	1100000
74	Vitória da Conquista - BA	1522430	119	Santa Isabel do Pará - PA	1100000
75	Massaranduba - SC	1510000	120	São Miguel do Iguaçu - PR	1080000
76	Tietê - SP	1500000	121	Jaraguá do Sul - SC	1070000
77	Tangará - SC	1420700	122	Santa Izabel do Oeste - PR	1065395
78	Verê - PR	1420000	123	Nova Petrópolis - RS	1064900
79	Guaraniaçu - PR	1415190	124	Amparo - SP	1050000
80	Pinhalzinho - SC	1415000	125	Faxinal dos Guedes - SC	1050000
81	Salvador do Sul - RS	1412025	126	Veranópolis - RS	1030400
82	Pires do Rio - GO	1390450	127	Westfália - RS	1026000
83	Indianópolis - PR	1380000	128	Conceição do Pará - MG	1019400
84	Guiricema - MG	1375000	129	Pitangui - MG	1015697
85	Tanabi - SP	1360000	130	São José da Varginha - MG	1015685
86	Bastos - SP	1336939	131	Vila Maria - RS	1013600
87	Itaporã - MS	1334000	132	Vargem Bonita - SC	1012000
88	Capitão Leônidas Marques/PR	1310609	133	Ciriaco - RS	1008800
89	Cianorte - PR	1300000	134	Águas de Santa Bárbara - SP	1003380
90	Medianeira - PR	1300000	135	Santa Adélia - SP	1001260
91	Tambaú - SP	1297900	136	São Bento do Una - PE	1000000
92	São José da Lapa - MG	1280601	137	Turvo - SC	1000000
93	Itapetininga - SP	1280400	138	Aquiraz - CE	998215
94	Roca Sales - RS	1280000	139	Carlos Barbosa - RS	997500
95	Estrela - RS	1265000	140	Itú - SP	983120

Tabela 59. Brasil: efetivo dos maiores rebanhos municipais de galos, frangas, frangos e pintos em 2001

Ordem	Município	Cabeças	Ordem	Município	Cabeças
141	Assis Chateaubriand - PR	973600	174	Catanduvas - SC	875000
142	Luzerna - SC	973000	175	Capanema - PR	874499
143	Itajaí - SC	967727	176	Xanxerê - SC	872000
144	Lacerdópolis - SC	965000	177	Siderópolis - SC	868000
145	Anta Gorda - RS	964000	178	Douradina - MS	866800
146	Monte Carmelo - MG	952000	179	Nova Pádua - RS	863300
147	Céu Azul - PR	950000	180	Montenegro - RS	862481
148	Holambra - SP	950000	181	Visconde do Rio Branco - MG	860000
149	Palmitos - SC	950000	182	Pouso Novo - RS	852000
150	Serra Azul - SP	950000	183	Sananduva - RS	845500
151	Nova Veneza - SC	947500	184	Serafina Corrêa - RS	830000
152	Itá - SC	935600	185	Luziânia - GO	820000
153	Descanso - SC	930000	186	Corbélia - PR	818272
154	São João - PR	930000	187	Dourado - SP	805000
155	Arvorezinha - RS	925000	188	Campo do Tenente - PR	804942
156	Treviso - SC	916900	189	Ipuaçu - SC	800000
157	Marema - SC	915000	190	Louveira - SP	800000
158	Água Doce - SC	914000	191	Marques de Souza - RS	800000
159	Piracicaba - SP	909937	192	Vinhedo - SP	800000
160	Ipira - SC	908142	193	Viçosa - AL	795400
161	Campos Novos - SC	905000	194	Lavras - MG	795000
162	Herval d'Oeste - SC	903600	195	Irani - SC	787500
163	Glória de Dourados - MS	901000	196	Tunápolis - SC	785000
164	Pato Branco - PR	901000	197	Campestre da Serra - RS	782000
165	Vista Alegre do Prata - RS	900500	198	Nazaré da Mata - PE	781200
166	Itapira - SP	900000	199	Horizonte - CE	780000
167	Torrinha - SP	900000	200	Marechal Cândido Rondon - PR	774872
168	Monte Santo de Minas - MG	899310	201	Sério - RS	770000
169	Urutaí - GO	897520	202	Beberibe - CE	761832
170	Lindóia do Sul - SC	887780	203	Ibaté - SP	760000
171	Passa Quatro - MG	880330	204	Sulina - PR	760000
172	São Marcos - RS	880075	205	Chopinzinho - PR	755000
173	Iporã do Oeste - SC	880000	206	Rondon - PR	750000

Fonte: IBGE (2003b)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALBUQUERQUE, M.C.C. de. Uma análise translog sobre mudança tecnológica e efeitos de escala: um caso de modernização eficiente. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.1, n.17, p.191-220, abr. 1987.
- ALVES, E. **A função custo**. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1996. 106p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA (ABECIP). **Índice acumulado de remuneração da poupança (IRP) do ano de 2002**. http://www.portalbrasil.eti.br/poupanca_mensal.htm (25 out. 2003)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTADORES DE FRANGO (ABEF). **Relatórios**. [http://www.abef.com.br/relatórios/](http://www.abef.com.br/relatorios/) (10 mar. 2003)
- BAIRAM, E.I. (Ed.). **Production and cost functions: specification, measurement and applications**. Vermont: Ashgate Publishing, 1998. 132p.
- BAIRAM, E.I.; KALYA, E. Production versus cost functions: unreliability of the duality theorem in accounting and economics. In: BAIRAM, E.I. (Ed.). **Production and cost functions: specification, measurement and applications**. Vermont: Ashgate Publishing, 1998. p.42-53.
- BARBOSA, F. de H. **Microeconomia: teoria, modelos econométricos e aplicações à economia brasileira**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1995. 556p.
- BERNDT, E.R.; WOOD, D.O. Thechnology, prices and the derived demand for energy. **The Review of Economics and Statistics**, v.57, n.3, p.259-268, Aug. 1975.
- BINSWANGER, H.P. A cost function approach to the measurement of elasticities of factor demand and elasticities of substitution. **American Journal of Agricultural Economics**, v.56, p.377-386, May 1974.
- BORTOLIN, S.E. Estimção de equação de oferta de exportação de frango para o Brasil (1991/2000). Piracicaba, 2002. 96p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço de Inspeção Federal (SIF). **Relatório de estabelecimentos**. Brasília, 2003. <http://www.agricultura.gov.br/das/sigsifgeral-das.htm> (07 fev. 2003a)
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Alice Web**. <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/alice.asp>. (fev. 2003b)
- BRASIL. Secretaria de Energia do Ministério das Minas e Energia. **Balanco energético nacional**: tabela de conversão em unidades de valor calorífico. Brasília, 2002. <http://www.mme.gov.br/ben2002/cap%208%20Anexo%20E.pdf> (15 jul. 2003c)
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266p.
- CANEVER, M.D. Competitividade relativa entre as cadeias de carne de frango brasileira e argentina. Viçosa, 1997. 134p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- CANEVER, M.D.; CHIUCHETTA, O.; SANTOS FILHO, J.I. dos; TALAMINI, D.J.D. Mudanças tecnológicas na avicultura de corte: implicações sócio-econômicas. **Revista de Política Agrícola**, v.7, n.1, p.5-10, jan./fev./mar. 1998. <http://www.agricultura.gov.br/spa/rpa1tri98/mudancas.doc> (12 mar. 2003)
- CHAMBERS, R.G. **Applied production analysis**: a dual approach. New York: Cambridge University Press, 1994. 331p.
- CHIANG, A.C. **Matemática para economistas**. Trad. de R. C. Moraes. São Paulo: EDUSP, 1998. 684p.
- CHRISTENSEN, L.R.; GREENE, W.H. Economies of scale in U.S. electric power generation. **Journal of Political Economy**, v.84, n.4, p.655-676, 1976.
- DELGADO, C.L.; NARROD, C.A. **Impact of changing market forces and policies on structural change in the livestock industries of selected fast-growing developing countries**. Washington: FAO/IFPRI, 2002. 112p. (Final Research Report of fase I)
- DELGADO, C.L.; ROSEGRANT, M.; STEINFELD, H.; EHUI, S.; COURBOIS, C. **Livestock to 2020**: the next food revolution. Washington: FAO/IFPRI/ILRI, 1999. 72p. (Discussion paper, 28)
- DIAS, R.S. Elasticidade de substituição e de demanda de fatores na agricultura brasileira. Viçosa, 1982. 55p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.
- EDITORIAL. As regiões da avicultura brasileira. **Avicultura Industrial**, v.1, n.9, p.20-45, 2002.

- FAO. **Statistical databases**. Roma, 2003. http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp (05 fev. 2003)
- FASIABEM, M. do C. Fronteira de eficiência econômica em condições de risco: análise dos sistemas de produção familiares da região Centro-Sul do Paraná. Piracicaba, 2002. 121p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FERNANDES FILHO, J.F.; QUEIROZ, A.M. Transformações recentes na avicultura de corte brasileira: o caso do modelo de integração. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES - CONIFES-UFOP, 5., Ouro Preto, 2001. **Anais**. Ouro Preto: CONIFES, 2001. 26p. <http://www.ufop.br/ichs/conifes/conifes.htm> (12 mar. 2003)
- FERREIRA, A.A. Características dos sistemas de produção, eficiência econômica e economias de escala na produção de frangos de corte no estado de Minas Gerais. Viçosa, 1998. 140p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- GREENE, W.H. **Econometric analysis**. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2000. 1004p.
- HENDERSON, J.M.; QUANDT, R.E. **Teoria microeconômica**: uma abordagem matemática. São Paulo: Pioneira, 1992. 417p.
- HILL, C.; GRIFFITHS, W.; JUDGE, G. **Econometria**. Trad. de A.A. de Farias. São Paulo: Saraiva, 2000. 408p.
- HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J. de C.; SERRANO, O. et al. **Administração da empresa agrícola**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 1995/96**. <http://www.ibge.gov.br/> (01 fev. 2003a)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa pecuária municipal**. <http://www.sidra.ibge.gov.br/> (25 jun. 2003b)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa trimestral de abate de animais**. <http://www.sidra.ibge.gov.br/> (30 abr. 2003c)
- LERDA, J.C. Resultados básicos na teoria da dualidade: vantagens e alguns usos em microeconomia. **Estudos Econômicos**, v.9, n.1, p.101–133, jan./abr. 1979.
- LIMA, J.F.; SIQUEIRA, S.H.G. de; ARAÚJO, D.V. **Relatório setorial**: avicultura. Brasília: BNDES, 1995. 41p. <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/rsfrango.pdf> (12 dez. 2002)

- MARTINS, S.S. Situação e perspectivas da avicultura paulista. **Informações Econômicas**, v.32, n.6, p.74–77, jun. 2002.
- PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 1994. 968p.
- RAY, S.C. A translog cost function analysis of U.S agriculture, 1939-77. **American Journal of Agricultural Economics**, v.56, n.1, p.490–498, 1982.
- REIS, R.P.; TEIXEIRA, E.C. estrutura de demanda e substituição de fatores produtivos na pecuária leiteira: o modelo de custo translog. **Revista Brasileira de Economia**, v.49, n.3, p.545-554, jul./set. 1995.
- RICHETTI, A.; SANTOS, A.C. do. O sistema integrado de produção de frango de corte em Minas Gerais: uma análise sob a ótica da ECT. **Revista de Administração da UFLA**, v.2, n.2, p.34-43, jul./dez. 2000. http://www.dae.ufla.br/cedoc/revista_2_2000.htm (12 jul. 2003)
- RIZZI, A.T. O capital industrial e a subordinação da pequena produção agrícola: o complexo avícola no sudoeste paranaense. Belo Horizonte, 1984. 200p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- RIZZI, A.T. Mudanças tecnológicas e reestruturação da indústria agroalimentar: o caso da indústria de frangos no Brasil. Campinas, 1993. 194p. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.
- ROCHELLE, T.C.P.; FERREIRA FILHO, J.B. de S. Função de custo translog e o mercado de fatores para o algodão no estado de São Paulo: o caso da DIRA de Campinas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.37, n.2, p.77-95, abr./jun. 1999.
- SILBERBERG, E. **The structure of economics**: a mathematical analysis. 2.ed. New York: McGraw Hill, 1990. 686p.
- TALAMINI, D.J.D; SANTOS FILHO, J.I. dos; CANEVER, M.D. O complexo grãos carne e sua dinâmica recente no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., Poços de Caldas, 1998. **Anais**. Brasília: SOBER, 1998. v.1, p.225-237.
- TUPY, O. Fronteiras estocásticas, dualidade neoclássica e eficiência econômica na produção de frangos de corte. Piracicaba, 1996. 91p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (UBA). **Estatísticas**. <http://uba.org.br> (25 fev. 2003)

ZAGATTO, L.C.A.G. Estrutura produtiva de pequenos agricultores e implicações para a geração e adoção de tecnologia. Viçosa, 1991. 112p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.

ZELLNER, A. An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregatton bias. **Journal of the American Statistical Association**, v.57, p.348–368, June 1962.

WILLIANSON, O. **The economic institutions of capitalism**. New York: The Free Press, 1985. 450p.