

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**Análise econômica e de eficiência produtiva da produção industrial de frangos de corte  
e perspectivas de integração em Minas Gerais**

Edgard Onoda Luiz Caldas

Belo Horizonte

2018

Edgard Onoda Luiz Caldas

**Análise econômica e de eficiência produtiva da produção industrial de frangos de corte  
e perspectivas de integração em Minas Gerais**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Zootecnia

Área de concentração: Produção Animal

Prof. Orientador: Leonardo José Camargos  
Lara

Belo Horizonte

2018

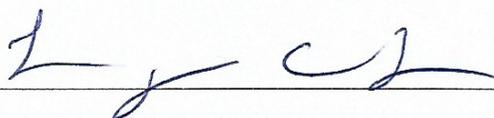
C145a Caldas, Edgard Onoda Luiz, 1978-  
Análise econômica e de eficiência produtiva da produção industrial de frangos de corte e perspectivas de integração em Minas Gerais / Edgard Onoda Luiz Caldas. – 2018.  
166 p. : il.

Orientador: Leonardo José Camargos Lara  
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária  
Inclui bibliografia

1. Frango de corte – Criação – Teses. 2. Frango de corte – Aspectos econômicos – Teses.  
3. Eficiência produtiva – Teses. 4. Produção animal – Teses. I. Lara, Leonardo José Camargos.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.513 08

Tese defendida e aprovada em 05/02/2018 pela Comissão Examinadora composta pelos seguintes membros:



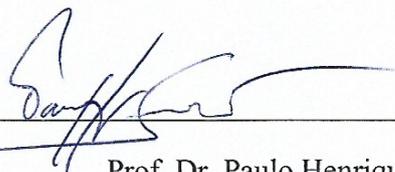
---

Prof. Dr. Leonardo José Camargos Lara (Orientador)



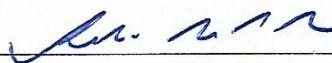
---

Prof. Dr. Galileu Crovatto Veras



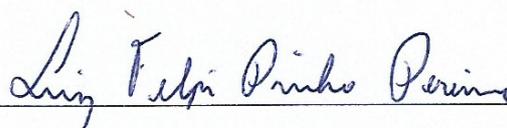
---

Prof. Dr. Paulo Henrique S. Guimarães



---

Prof. Dr. André Luis Ribeiro Lima



---

Dr. Luiz Felipe Pinho Pereira

Nenhuma pergunta é tão difícil de se responder quanto aquela cuja resposta é óbvia.

George Bernard Shaw

**DEDICATÓRIA** aos produtores rurais integrados, que sustentam o sistema agroindustrial de frangos de corte.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, pelos conhecimentos transmitidos no decorrer de minha formação acadêmica e profissional na Escola de Veterinária da UFMG.

Aos trabalhadores Universidade Federal de Minas Gerais, pelo suporte técnico e administrativo prestado desde que ingressei na universidade.

Aos órgãos de fomento à pesquisa pela bolsa de estudos concedida e pelo financiamento deste projeto.

Aos produtores rurais, pela confiança, paciência e hospitalidade durante os anos em que forneceram dados e informações para o desenvolvimento desta pesquisa

Aos proprietários e funcionários das empresas integradoras, pela transparência e prestatividade no atendimento das solicitações para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos meus amigos e familiares, cuja ajuda nos mais diversos níveis de atenção possibilitaram a conclusão dessa jornada acadêmica.

A minha filha, que transmite alegria pelo simples fato de estar entre nós.

A minha esposa e companheira, que cuidou de nossa família durante os períodos em que me ausentei de nosso lar, que me deu suporte emocional necessário para estabilizar meus pensamentos e que nos momentos mais difíceis compartilhou energias para que eu pudesse finalizar esta tese.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	16
2.	REFERENCIAL TEÓRICO .....	17
2.1.	Nova Economia Institucional .....	17
2.1.1.	Sistemas de governança e custos de transação .....	17
2.1.2.	Panorama da produção avícola via governança híbrida .....	22
2.2.	Análises econômicas .....	24
2.2.1.	Conceito de custo de produção .....	24
2.2.2.	Métodos de cálculo dos custos de produção .....	27
2.2.3.	Métodos de análises econômicas .....	28
2.2.4.	Importância das análises econômicas .....	30
2.2.5.	Análises econômicas da produção avícola de corte .....	34
2.3.	Avaliações de desempenho .....	39
2.3.1.	Conceitos sobre eficiência .....	39
2.3.2.	Métodos de avaliação de eficiência .....	40
2.3.2.1	Características da Análise Envoltória de Dados (DEA) .....	42
	SUBPROJETO I .....	47
3.	TÍTULO .....	47
4.	MATERIAL E MÉTODOS .....	47
4.1.	Método de pesquisa .....	47
4.1.1.	Estudo de caso I .....	48
4.1.2.	Estudo de caso II .....	49
4.2.	Pesquisa de campo .....	49
4.2.1.	Fontes de dados .....	49
4.2.2.	Coleta de dados .....	51
4.3.	Tratamento dos dados coletados .....	52
4.3.1.	Custos operacionais efetivos .....	53
4.3.2.	Custos operacionais fixos .....	60
4.3.3.	Custo alternativo (custo de oportunidade) .....	61
4.3.4.	Custo total de produção .....	62
4.3.5.	Custos médios de produção .....	62
4.4.	Análise dos dados .....	63
4.4.1.	Estudo de Caso I .....	66
4.4.1.1.	Método de análise econômica .....	66
4.4.2.	Estudo de Caso II .....	68
4.4.2.1.	Método de avaliação de eficiência .....	68

5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	73
5.1.	Estudo de caso I .....	73
5.1.1.	Análise de resultados econômicos por núcleo de criação de aves .....	74
5.1.1.1.	Custos .....	74
5.1.1.2.	Receitas .....	89
5.1.1.3.	Análise de resultados econômicos .....	92
5.1.2.	Análise de resultados econômicos e zootécnicos por gênero criado em cada núcleo .....	95
5.1.2.1.	Indicadores zootécnicos .....	96
5.1.2.2.	Custos .....	97
5.1.2.3.	Receitas .....	98
5.1.2.4.	Análise de resultados econômicos .....	99
5.1.3.	Simulação de resultados financeiros por estrutura de governança .....	102
5.2.	Estudo de Caso II .....	104
5.2.1.	Análise de eficiência produtiva por núcleo de criação de aves .....	104
5.2.2.	Análise de eficiência produtiva por gênero criado em cada núcleo .....	108
6.	CONCLUSÃO .....	113
	SUBPROJETO II .....	114
7.	TÍTULO .....	114
8.	MATERIAL E MÉTODOS .....	114
8.1.	Método de pesquisa .....	114
8.2.	Pesquisa de campo .....	115
8.2.1.	Fontes de dados .....	115
8.2.2.	Coleta de dados .....	115
8.3.	Análise dos dados .....	116
9.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	118
9.1.	Características gerais .....	118
9.2.	Sistema de integração .....	120
9.3.	Relação com integradora .....	127
9.4.	Investimentos na atividade .....	128
10.	CONCLUSÃO .....	130
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	131
	APÊNDICES .....	144
	ANEXOS .....	164

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 –	Descrição das principais características dos núcleos de criação de aves pertencentes à empresa integradora selecionada para análise de dados ..	63
Tabela 02 –	Descrição das principais características dos núcleos de criação de aves pertencentes aos produtores rurais integrados selecionados para análise de dados .....	64
Tabela 03 –	Descrição das fontes de dados utilizadas para análise de resultados econômicos e zootécnicos por gênero de criação, de acordo com núcleos da empresa integradora (IT ##), núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) e galpões (GP) de criação de aves .....	67
Tabela 04 –	Número de aves alojadas e peso final por núcleo, densidade de alojamento e produtividade por aviário, em núcleos da empresa integradora (IT ##) e em núcleos de produtores rurais integrados (PR ##), em média por ciclo de produção .....	73
Tabela 05 –	Custo operacional efetivo total (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), custo com depreciação (DeprMe), custo alternativo (CAltMe), custo operacional total (COTMe) e custo total de produção (CTMe) e participação relativa de cada custo sobre o custo total por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	75
Tabela 06 –	Emprego de mão de obra por núcleo da empresa integradora (IT ##) e por núcleo de produtores rurais integrados (PR ##) .....	82
Tabela 07 –	Custos operacionais efetivos por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) e média por núcleos de produção pertencentes a empresa integradora e aos produtores rurais .....	85
Tabela 08 –	Custo com depreciação por ciclo de produção, conforme suas categorias, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	86
Tabela 09 –	Participação relativa da receita primária e da receita secundária sobre a receita total por ciclo de produção para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	91
Tabela 10 –	Lucro operacional e lucro total por ciclo de produção, com base na receita total, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	93
Tabela 11 –	Lucro operacional e lucro total por ciclo de produção, com base na receita primária, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	95

Tabela 12 –	Simulação de resultados financeiros da criação de aves em galpões pertencentes à empresa integradora ou via contratos de integração, em reais por quilograma de peso vivo produzido e em valores absolutos .....	103
Tabela 13 –	Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica (VRS/I) e eficiência de escala orientadas para inputs e valores atuais e radiais para custo total com mão de obra (MO) e o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (COT-MO), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	106
Tabela 14 –	Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica (VRS/O) e eficiência de escala orientadas para outputs e valores atuais e radiais para quilos de carne de frango produzidos por metro quadrado (Quilos/m <sup>2</sup> ) e a receita primária (RP), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	107
Tabela 15 –	Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica orientada para inputs (custo total com mão de obra e custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – VRS/I), eficiência técnica orientada para outputs (quilos por metro quadrado e receita primária – VRS/O) e eficiência de escala de acordo com a orientação dos modelos, por gênero alojado em núcleos da empresa integradora (IT ##) e em núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	109
Tabela 16 –	Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica orientada para inputs (taxa de mortalidade e conversão alimentar – VRS/I), eficiência técnica orientada para output (ganho de peso diário – VRS/O) e eficiência de escala de acordo com a orientação dos modelos, por gênero alojado em núcleos da empresa integradora (IT ##) e em núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	111
Tabela 17 –	Descrição das principais características dos núcleos de criação de aves pertencentes aos produtores rurais integrados selecionados para análise de dados .....	118

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 –	Custo operacional efetivo total (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), custo com depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	76
Gráfico 02 –	Custo operacional efetivo total (COEMe), com destaque para o custo com aluguel, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	78
Gráfico 03 –	Custo operacional efetivo total (COEMe) subtraído do custo com aluguel e acrescido do custo com mão de obra (MO) familiar, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	79
Gráfico 04 –	Custo com mão de obra (MO), conforme suas categorias, por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	80
Gráfico 05 –	Custo operacional efetivo total (COEMe), com destaque para o custo com aluguel e o custo com mão de obra (MO) contratada, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	84
Gráfico 06 –	Custo com depreciação (DeprMe) por ciclo de produção, em reais, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	87
Gráfico 07 –	Custo com depreciação (DeprMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	87
Gráfico 08 –	Custo com depreciação (DeprMe), custo alternativo e custo com aluguel por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	88
Gráfico 09 –	Receitas totais, por categorias que as compõem por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	90
Gráfico 10 –	Análise econômica considerando a receita total (RTMe), custo operacional efetivo (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	92

Gráfico 11 –	Análise econômica considerando a receita primária (RPM <sub>e</sub> ), custo operacional efetivo (COEM <sub>e</sub> ), custo com mão de obra familiar (MOFM <sub>e</sub> ), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAltMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	94
Gráfico 12 –	Fator de produção (índice de eficiência produtiva) por gênero e média por gênero em cada ciclo de produção para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	96
Gráfico 13 –	Receita primária por gênero e média da receita por gênero, em reais por quilograma de peso vivo produzido, obtida em cada ciclo de produção para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	98
Gráfico 14 –	Análise econômica por gênero alojado considerando a receita total (RTMe), custo operacional efetivo (COEM <sub>e</sub> ), custo com mão de obra familiar (MOFM <sub>e</sub> ), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAltMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	100
Gráfico 15 –	Análise econômica por gênero alojado considerando a receita primária (RPM <sub>e</sub> ), custo operacional efetivo (COEM <sub>e</sub> ), custo com mão de obra familiar (MOFM <sub>e</sub> ), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAltMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	101
Gráfico 16 –	Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica orientada para inputs (custo total com mão de obra e o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – VRS/I) e eficiência técnica orientada para outputs (quilos de carne de frango produzidos por metro quadrado e a receita primária – VRS/O) para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) .....	105

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Métodos de mensuração de eficiência .....	41
Figura 2 – Modelos de orientação para medidas de eficiência .....	43
Figura 3 – Fronteiras de eficiência CRS e VRS .....	45
Figura 4 – Indicação de correções de ineficiência em estágios .....	46
Figura 5 – Divisão das informações em eixos (verde) e subeixos (roxo) para análise de dados coletados em entrevistas .....	117

## RESUMO

O sucesso da avicultura nacional tem seus pilares assentados sobre o sistema de integração avícola de corte, entretanto é possível observar que empresas integradoras ainda utilizam instalações próprias de criação para abastecer seus frigoríficos. Assim sendo, objetivou-se verificar, com base em análises econômicas e de eficiência produtiva, que estrutura de governança seria a mais adequada para a criação das aves e qual o grau de interesse de produtores rurais em investir recursos no sistema de integração avícola em Minas Gerais. Estudos de caso foram utilizados como procedimentos de pesquisa para avaliação da atividade em núcleos de criação da empresa integradora e de produtores rurais integrados. Realizou-se pesquisa de campo para coleta de dados primários referentes a custos, receitas e indicadores zootécnicos em 36 unidades de produção de aves, pertencentes a uma empresa integradora e cinco produtores rurais integrados, localizados no estado de Minas Gerais. Informações provenientes de 216 lotes de frangos de corte produzidos entre agosto de 2015 e agosto de 2016 foram utilizadas em análises econômicas e avaliações de eficiência produtiva. Constatou-se que a criação de aves via governança hierárquica gerou piores resultados que os obtidos por meio da relação contratual com produtores rurais integrados. Embora a empresa integradora tenha obtido lucro operacional em aviários exclusivos para machos e com sistema de climatização por pressão negativa, em todas as unidades de criação via governança hierárquica verificou-se prejuízo econômico na atividade. Simulação financeira indicou que a empresa integradora poderia economizar R\$ 845.477,08 ao ano caso optasse por produzir frangos de corte somente via contratos de integração. De maneira geral, verificou-se baixa eficiência produtiva na criação de aves via governança hierárquica, devido a ineficiências de ordem técnica e de escala. Levantamentos de dados primários foram utilizados para avaliar o grau de interesse de produtores rurais em investir recursos no sistema de integração avícola no estado de Minas Gerais. Realizou-se coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas com dez produtores rurais integrados ao sistema agroindustrial de frangos de corte. Não obstante descontentamentos, desvantagens e ressalvas a respeito do sistema de integração tenham sido apontados, 90% dos produtores rurais integrados manifestaram interesse em investir recursos em novas instalações. Sendo, portanto, positivas as condições para expansão da atividade avícola por meio de contratos de integração.

**Palavras chaves:** Avicultura, frango, integração, governança, custos, eficiência

## ABSTRACT

The success of the national poultry industry is based on the poultry integration system, however, it is possible to observe that integrating companies still use their own breeding equipment to supply their slaughterhouses. Therefore, this study aimed to verify, based on economic analysis and productive efficiency, which governance structure would be the most appropriate for the birds breeding and what is the interest level of rural producers in investing resources in the poultry integration system in Minas Gerais. Case studies were used as research methods to evaluate the activity in the creation centers of the integrating company and the integrated rural producers. The field research was carried out to collect primary data on costs, income and zootechnical indicators in 36 poultry production units belonging to an integrated company and five integrated rural producers, located in the Brazilian state of Minas Gerais. Data from 216 batches of broilers produced between August 2015 and August 2016 were used in economic analysis and evaluations of productive efficiency. It was verified that the breeding of poultry via hierarchical governance generated worse results than those acquired by the contractual relationship with rural integrated producers. Although the integrating company obtained operating income in male-only aviaries and with a negative pressure air conditioning system, in all the breeding units through hierarchical governance there was economic loss in the activity. The financial simulation indicated that the integrating company could save R\$ 845,477.08 per year if it decided to produce broilers only by integration contracts. Overall, it was noticed a low productive efficiency in poultry breeding through hierarchical governance, due to technical and scale inefficiencies. Surveys of primary data were used to assess the level of interest of rural producers in investing resources in the poultry integration system in the Brazilian state of Minas Gerais. It was made the data collection through semi-structured interviews with ten rural producers integrated into the agroindustrial system of broilers. Despite troubles, disadvantages and restrictions regarding the integration system have been identified, 90% of the integrated rural producers expressed interest in investing in new facilities resources. Resulting, thus, positive the conditions for expansion of the poultry activity through integration contracts.

**Keywords: Poultry, broiler, integration, governance, costs, efficiency**

## 1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de aves para abate confere ao nosso país posição de destaque no mercado de produtos de origem animal e nos credencia como colaboradores da segurança alimentar nacional e internacional. Atualmente, o Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango e o segundo maior produtor de frangos de corte. Ademais, em comparação com outros sistemas agroindustriais do ramo proteico animal, a avicultura se sobressai por ser aquele que produz o maior volume de carne em nosso mercado interno.

Além do sucesso produtivo, a cadeia avícola de corte possui elevada importância socioeconômica para o desenvolvimento nacional, pois a carne de frango é fonte de proteína animal mais consumida no país e o setor congrega mais de três milhões e meio de trabalhadores nas áreas urbana e rural.

Projeções do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA apontam que, para o ano de 2025, a produção de carne de frango será de aproximadamente 17,7 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 35% no volume produzido, em comparação com o ano de 2015. Sob esta perspectiva e demais projeções para o mercado de carnes, em uma década, a avicultura brasileira superará o volume de carne produzido em conjunto pela bovinocultura de corte e pela suinocultura nacionais.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA, o ponto de virada da avicultura de corte no Brasil foi a adequação da cadeia para atender demandas de mercados internacionais e a adoção do “sistema de integração” entre agroindústrias e produtores rurais. A combinação desse novo modelo de produção com o desenvolvimento técnico-científico nas áreas de genética, nutrição, ambiência, sanidade e manejo determinaram sobremaneira o sucesso da produção de aves no Brasil.

Dentro deste contexto, para que a cadeia avícola de corte conserve o intrincado equilíbrio existente entre os elos que a compõe e confirme projeções futuras, é imprescindível que empresas integradoras extrapolem a intuição e o bom senso no momento de expandir suas atividades. Assim sendo, objetivou-se verificar, com base em análises econômicas e de eficiência produtiva, que estrutura de governança seria a mais rentável para a criação de frangos de corte e qual o grau de interesse de produtores rurais em investir recursos no sistema de integração avícola.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Para compreensão de aspectos teóricos dessa pesquisa, bem como a discussão de seus resultados, a revisão de literatura apresentada neste item aborda concepções vinculadas à nova economia institucional e conceitos relacionados com análises econômicas e com avaliações de desempenho de unidades de produção.

### **2.1. Nova Economia Institucional**

#### **2.1.1. Sistemas de governança e custos de transação**

Segundo Freitas *et al.* (2002), o expressivo desenvolvimento da cadeia avícola de corte deveu-se a características particulares deste sistema de produção. Avanços tecnológicos nas áreas de nutrição, sanidade, manejo, genética e ambiência tornaram essa atividade parcialmente independente da fertilidade do solo e de condições climáticas. Assim sendo, a conjugação de fatores relacionados com a disponibilidade de terras e de grãos, o aumento de produtividade, a segurança do alimento, a diminuição de custos de produção, a oferta de proteína animal com baixos preços e a aceitação dos mercados consumidores proporcionaram ao sistema agroindustrial de produção de frangos de corte posições de destaque no mercado de produtos cárneos.

Por outro lado, Zylbersztajn (2005) considera que variabilidades de arranjos institucionais e de contratos envolvendo as atividades agrícolas configuram-se como alternativas para a compreensão do desenvolvimento de cadeias de suprimentos. Dessa maneira, como realizado inicialmente para atividades urbano-industriais, é possível deslocar o enfoque de mercado neoclássico das atividades agrícolas para a utilização de concepções orientadas por conceitos da nova economia institucional (NEI).

Em contraposição a teoria econômica neoclássica, que encerra a firma sobre si mesma como uma função de produção baseada em mecanismos de preço, Coase (1937) considerou que ela se insere em um ambiente organizacional permeado por arranjos institucionais, cujo elemento coordenador do processo de alocação de recursos ultrapassa os limites estabelecidos pelo mercado. O entendimento da firma como um nexo de contratos pressupõe, além dos tradicionais custos de produção, aqueles advindos das transações econômicas realizadas por ela, denominados custos de transação.

Williamson (1985), ao elaborar conceitos da economia dos custos de transação (ECT), pressupôs duas hipóteses comportamentais: racionalidade limitada e oportunismo. A primeira envolve a elaboração de contratos incompletos, não obstante o esforço das partes em criar salvaguardas em uma negociação. A segunda resulta da ação dos agentes envolvidos com a finalidade de se obter vantagens unilaterais, que pode ocorrer *ex-ante* ou *ex-post* à transação. Além disso, o autor associou dimensões às transações: a) especificidade de ativos – vinculada ao valor superior que determinado bem tem no seu uso corrente em comparação ao seu uso alternativo, associando-se também o conceito de custos irrecuperáveis (*sunk-costs*); b) incerteza – que se refere ao risco de descumprimento dos contratos ou ações oportunistas dos agentes envolvidos, derivadas da racionalidade limitada; c) frequência – relacionada com a repetição e a intensidade com que a transação ocorre ao longo do tempo, que pode elevar a reputação das partes envolvidas e diminuir a incerteza em negociações futuras.

A economia dos custos de transação (ECT) considera, em sua essência, formas de minimizar custos de transação por meio de arranjos institucionais condizentes com a dimensão das transações<sup>1</sup>, sendo que a especificidade de ativos é a principal dimensão utilizada para adoção do mecanismo de governança mais eficiente. Contudo, a combinação das três dimensões pode ser levada em consideração para a escolha dos arranjos institucionais mais adequados a cada transação. Desse modo, para transações com baixa especificidade de ativos, incerteza e frequência a estrutura de governança mais condizente seria via mercado, enquanto que para transações com alta especificidade de ativos, elevada incerteza e frequência recorrente a governança via hierarquia poderia conduzir a menores custos de transação. Considerando que as dimensões relacionadas às transações podem implicar em custos de transação intermediários, entre os extremos considerados, a melhor alternativa seria a adoção de estrutura de governança híbrida (governança via relação contratual), cuja característica envolve a propriedade parcial dos ativos por meio de contratos de longa duração, buscando-se, assim, maximizar o lucro a partir da externalização de custos e internalização de rendimentos (WILLIAMSON, 1985; ALTMANN, 1997; ZYLBERSZTAJN, 2000).

Nogueira (2003) aponta que o sistema de governança híbrido é conhecido na avicultura de corte como “sistema de integração”, por criar uma situação semelhante à integração vertical, ainda que a indústria processadora e produtores rurais permaneçam como

---

<sup>1</sup>Outra maneira de maximizar a eficiência em uma transação foi descrita por Barzel (2002), através da teoria dos custos de mensuração, que envolvem estruturas com a finalidade de maximizar o valor das transações.

entidades distintas. Por outro lado, uma denominação mais precisa seria a indicada por Blois (1996), que discute a existência de uma situação chamada de quase-integração vertical, na qual algumas firmas conseguem obter as vantagens da integração vertical sem assumir, contudo, atividades com elevada especificidade de ativos.

Para corroborar as asseverações teóricas da nova economia institucional (NEI) e da economia dos custos de transação (ECT), Castro Junior e Botelho filho (2005) quantificaram e compararam os custos de transações de duas cadeias avícolas de corte no Distrito Federal. Foram analisadas a criação de frangos caipiras, cujas estruturas de governança se estabelecem via mercado e a criação industrial de frangos de corte, que adotam majoritariamente mecanismos de governança híbridos com agentes econômicos pertencentes ao sistema agroindustrial. Dessa maneira, constatou-se que o custo de transação, por quilo produzido, na cadeia de frangos caipiras foi nove vezes maior que o observado para avicultura industrial. Segundo os autores, o principal fator responsável pela redução de custos de transação na avicultura industrial foi a adoção da governança híbrida para a criação das aves, ao passo que para a criação de frangos caipiras a elevação destes custos associou-se à baixa economia de escala e à incerteza, relacionadas ao fornecimento de insumos, à oscilação de preços e às quebras contratuais referentes à comercialização das aves abatidas.

Em se tratando exclusivamente da produção avícola industrial, Silva e Zanatta (2003) e Silva e Saes (2005a), ao realizarem estudos sobre a estruturação e caracterização das cadeias avícolas de corte existentes no Paraná, identificaram a existência de quatro tipos de cadeias relacionadas com as empresas abatedouras: a) líderes, b) seguidoras cooperativadas, c) seguidoras não cooperativadas exportadoras e d) seguidoras não cooperativadas não exportadoras. Não obstante a similaridade na especificidade de ativos e frequência nas transações com os agentes envolvidos na cadeia de produção (avozeiros, matrizeiros, insumos para produção de ração, fábrica de ração, criação das aves e distribuição), verificou-se que as empresas abatedouras adotavam diferentes mecanismos de governança no controle das etapas envolvidas. As empresas líderes e seguidoras cooperativadas utilizavam, na maioria dos casos, estruturas de governança híbrida e, em razão da maior confiabilidade conferida nos contratos, apresentaram menores riscos nas diversas negociações. A principal diferença entre essas duas cadeias relacionou-se a hierarquização adotada pelas seguidoras cooperativadas na aquisição de insumos para ração, pois os principais componentes da ração (milho e soja) eram fornecidos diretamente pelos cooperados de maneira verticalizada. Por outro lado, as demais cadeias demonstraram maior tendência de negociação via mercado, a montante e a jusante,

umentando os riscos associados à transação.

Em trabalho complementar, Silva e Saes (2005b) tiveram como objetivo entender os motivos pelos quais as cadeias avícolas de corte paranaense adotavam diferentes estruturas de governança. Verificou-se, contrariando aspectos teóricos da economia dos custos de transação (ECT), que as empresas abatedouras definiam seus mecanismos de governança com base em fatores relacionados com as suas estruturas societárias, mercados atendidos e de acordo com a incerteza vinculada à criação das aves – que nesta etapa se configurou como atributo mais relevante que a especificidade de ativos<sup>2</sup>. Neste caso, as empresas entrevistadas apontaram que a governança híbrida fora uma decisão estratégica visando o maior controle sanitário sobre o fornecimento de frangos para abate, e não para domínio dos ativos envolvido na transação.

De maneira similar, Fiuza Sobrinho *et al.* (2009), ao analisarem contratos estabelecidos por uma cooperativa de frangos de corte no oeste do Paraná, também constataram – considerando apenas transações via mercado ou híbridas – que nos contratos o atributo incerteza predominou sobre a especificidade de ativo.

Pinotti e Paulillo (2006; 2007), ao analisarem as agroindústrias avícolas de Santa Catarina e compararem com as presentes na macrorregião de Ribeirão Preto, também identificaram a existência de fatores não alinhados com a economia dos custos de transação (ECT), que influenciaram o surgimento de estruturas de governança distintas na organização dos agentes nas cadeias de frangos de corte. Fatores relacionados com aspectos históricos (experiência prévia com contratos de comercialização), culturais (tamanho das propriedades e colonização), políticos (agências de estado e associações de interesse), financeiros (financiamento por órgão de fomento) e de mercados (nacional ou internacional) conduziram a atividade avícola catarinense a um elevado nível de coordenação da cadeia por meio de contratos de integração entre a agroindústria e produtores rurais, enquanto que os mesmos fatores se expressaram de forma diferente na macrorregião de Ribeirão Preto. Nesta região paulista relatou-se a coexistência de estruturas hierarquizadas, estruturas de governanças híbridas e de agentes que operam via mercado de forma restrita (produtores independentes de

---

<sup>2</sup>Sob outro ponto de vista, os frangos poderiam ter sido considerados como ativos específicos (FRANCO *et al.*, 2011). Desse modo, a decisão estratégica visando o maior controle produtivo da criação de aves, teria se configurado como domínio de ativo específico, não sendo possível dizer que a incerteza foi atributo mais relevante que a especificidade do ativo no sentido de justificar a adoção da relação contratual híbrida com produtores.

aves e abatedouros que não possuem próprio rebanho de aves).

Em consonância com os argumentos apresentados por aqueles autores, Rodrigues *et al.* (2011) constataram que no estado de Tocantins, devido aos mesmos aspectos citados, as estruturas de governança adotadas na cadeia avícola de corte possuíam características próprias marcadas por atributos particulares do espaço em que se encontravam.

A partir de análises de contratos na avicultura de corte no estado do Mato Grosso, Franco *et al.* (2011) verificaram que: a) as negociações de grãos e linhagens de aves eram realizadas via mercado; b) a produção de ovos férteis, a incubação e as fábricas de ração eram governadas via hierarquia e c) a produção de aves e os transportes se realizavam de forma híbrida. A justificativa para a adoção de governança híbrida foi ao encontro da teoria da economia dos custos de transação (ECT), pois a criação dos frangos de corte apresentou média especificidade de ativos, transações recorrentes e reduzida incerteza. Pela análise dos dados apresentados, verificou-se que aproximadamente 50% da produção de aves era realizada por meio de contratos com produtores rurais, contudo os autores não apresentaram argumentos capazes de explicar este fato. De qualquer maneira, pelo dimensionamento das transações envolvendo a criação das aves, justifica-se adoção simultânea de estruturas de governança híbrida e hierarquizada no contexto apresentado.

Pereira *et al.* (2007), ao analisarem os arranjos institucionais restritos a apenas uma cadeia em Minas Gerais, verificaram que a competitividade alcançada pela empresa analisada estava de acordo com os mecanismos de governança adotados. No caso do abate das aves e transporte de produtos prontos – com elevada especificidade de ativo – e da incubação de ovos – com elevado índice de incerteza nas transações via mercado – a empresa adotava a estruturas de governança hierárquicas, que condiziam com a necessidade de controle total desses processos. No que se refere a criação de frangos, para que mercados internacionais fossem atendidos com produtos de qualidade sanitária garantida e baixo custo, utilizava-se o sistema híbrido com produtores rurais. Neste caso, apesar da constatação de elevada especificidade de ativo, a justificativa encontrada para a adoção da relação contratual se embasou na possibilidade de contratação de mão de obra de qualidade com baixo custo.

Segundo Queiroz *et al.* (2014), a utilização da economia dos custos de transação (ECT) para analisar a relação ente indústria abatedoura e produtores rurais, no estado de Goiás, confirmou a validade de seus pressupostos comportamentais. Os autores constataram que devido à racionalidade limitada dos produtores rurais a empresa abatedoura agia oportunisticamente pagando valores inferiores ao de mercado pelas aves recebidas.

Entretanto, apesar de 60% dos integrados afirmarem que se sentiam explorados pela empresa, eles não tinham condições de abandonar a atividade devido à elevada especificidade de ativos que possuíam. Situações semelhantes a esta, na qual o detentor do ativo específico se torna refém da transação, sujeitando-se ao comportamento oportunista da contraparte, foram igualmente observadas por outros autores (SILVA e SAES, 2007; VIEIRA JUNIOR, LIMA e BELIK 2006; DALLA COSTA, 2008; GARCIA, 2009; ZANELLA, 2014). Por outro lado, Sopena e Ramos (2011), em pesquisa realizada no Rio Grande do Sul, verificaram que a relação entre empresa abatedoura e o grupo de criadores integrados podia ser caracterizada pela altíssima frequência e reputação entre as partes. Assim sendo, relataram ausência de comportamento oportunista, contradizendo os pressupostos comportamentais da ECT.

### **2.1.2. Panorama da produção avícola via governança híbrida**

De acordo com Canever *et al.* (1998a) e Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES (2002), no processo de transformação da avicultura tradicional para o sistema de integração, as empresas frigoríficas optaram por estabelecer relações contratuais com pequenos produtores rurais, mesmo que em larga escala de produção. Essa estratégia foi adotada pelas integradoras para que houvesse maior facilidade de controle da produção e menor poder de negociação por parte dos integrados.

Pesquisas sobre a subsunção da força de trabalho rural ao capital revelam que o produtor integrado à cadeia avícola de corte não é completamente destituído de seus meios de produção e tampouco vende sua força de trabalho dentro dos limites jurídicos das indústrias de beneficiamento. Assim, por não se enquadrar nas formas clássicas de assalariamento, a organização social do trabalho, na avicultura de corte integrada, insere os produtores rurais em moldes pré-capitalistas de produção domiciliar. Nesse modelo, se por um lado a sensação de liberdade aumenta na medida em que se trabalha no mesmo local onde se vive, distanciado de meios tradicionais de subordinação profissional, por outro se acentua a intensidade de exploração da força de trabalho de todos que residem no estabelecimento produtor (TAVARES, 2004; LIMA, 2005; PAIVA, 2008; FLORES, 2009; JESUS, 2012; NOGUEIRA; JESUS, 2013).

Isso confirma a tendência modernizadora pela qual passa a agricultura mundial, que congrega modernas tecnologias de produção com formas de acumulação flexível. Assim, por

meio da exclusão de atividades que não correspondam às suas atividades-fim, empresas transformam custos fixos em variáveis e livram-se de encargos trabalhistas e da seguridade social de recursos humanos. Além disso, a terceirização minimiza os riscos de entrega de matérias primas com baixa qualidade, pois ampliam as possibilidades de as empresas realizarem o pagamento por peça ou produtividade (MOTA; AMARAL, 2010).

Além das consequências sobre a organização e as condições do trabalho, segundo Marx (1988), no pagamento por produtividade, o modo de supervisão do trabalho impõe-se por meio do controle de qualidade do próprio produto, que deve possuir características preestabelecidas para que haja remuneração integral pela produção. Entretanto, sob este aspecto reside fonte fecunda para comportamento oportunista, haja vista a possibilidade de justificarem-se descontos salariais e pagamentos parciais em virtude de pretensa falta de qualidade dos produtos entregues ao final do processo.

Ao encontro desse entendimento, segundo avaliações de contratos de integração firmados no Distrito Federal, verificou-se que um dos principais pontos de conflito na produção integrada de frangos de corte referia-se à falta de transparência a respeito dos cálculos dos coeficientes técnicos para a remuneração dos integrados. Essa falta de informação tornava explícita a racionalidade limitada dos produtores, fator necessário para o surgimento de comportamento oportunístico das integradoras no sentido de manipular as transações de modo unilateral (TEIXEIRA, 2012).

De maneira análoga, Zylbersztajn e Souza (2011), ao analisarem o poder de mercado e os contratos na cadeia avícola de corte, apontaram que a falta de informação sobre a remuneração representa fortes indícios de que a estrutura de mensuração de resultados é de difícil verificação. Dentro desse contexto, constatou-se que produtores rurais afirmaram desconhecer as razões pelas quais descontos por baixa produtividade, por defeitos de carcaça e por descartes em função de problemas sanitários eram aplicados pelas integradoras.

Os esforços, no sentido de qualificar juridicamente a relação de integração (PAIVA, 2008, 2009) e de viabilizar a elaboração de projetos de leis<sup>3</sup> capazes de atender os anseios de

---

<sup>3</sup>Ressalta-se que, no dia 16 de maio de 2016 foi publicada a Lei no. 13.288/16 que dispõe sobre os contratos de integração vertical nas atividades agrossilvipastoris, estabelece obrigações e responsabilidades gerais para os produtores integrados e os integradores, institui mecanismos de transparência na relação contratual, cria fóruns nacionais de integração e as Comissões para Acompanhamento, Desenvolvimento e Conciliação da Integração -

empresas integradoras e produtores rurais (TEIXEIRA, 2012; SOPEÑA; ARBAGE, 2013; SOPEÑA; BENETTI, 2013; FAEP, 2014b), corroboraram a existência de assimetria de informações e comportamento oportunístico na relação entre esses agentes. Segundo os autores, os principais pontos em discussão entre as partes referiam-se a falta de ordenamento jurídico específico para contratos agroindustriais de integração vertical, a falta de transparência nos contratos e a centralização das decisões pelas integradoras.

## **2.2. Análises econômicas**

### **2.2.1. Conceito de custo de produção**

O primeiro aspecto a ser observado quando se trata de custos de produção se refere à tradicional diferença entre a análise contábil e a análise econômica. Métodos contábeis de apuração, por seu caráter formal, não precisam incluir a remuneração dos fatores produtivos em seus cálculos, enquanto que em abordagens econômicas, além da depreciação e dos desembolsos necessários para operacionalizar a atividade, usualmente, são considerados custos alternativos nas análises dos resultados. Assim sendo, pesquisadores e gestores rurais preferem utilizar análises econômicas para efeito de estudos ou como norteador em processos de tomada de decisão (IUNES, 1995; GAMEIRO, 2009a; CASTRO, 2009).

Hoffmann *et al.* (1992) atribuem significados à expressão “custo de produção” de acordo com quem a utiliza. Assim, para o homem de negócios, para o proprietário dos fatores de produção, para o agricultor ou para o governo a classificação dos custos pode variar conforme a finalidade que se tem em vista ou decisão que se pretende tomar. Além disso, considerando as características particulares da produção rural, a classificação dos custos em uma empresa agrícola pode ser difícil e arbitrária, além de possivelmente depender da situação específica que se está analisando.

De maneira complementar, Raineri (2011) afirma que, ao contrário das mensurações de diversos parâmetros utilizados pela ciência animal, nas quais é possível utilizar métodos amplamente conhecidos e consolidados, não existe um protocolo padrão para calcular o custo de produção no ramo agropecuário.

Segundo Viana e Silveira (2008), os custos podem ser classificados em: custo fixo, custo variável, custo direto, custo indireto, custo operacional, custo de oportunidade (custo alternativo), custo total e custo médio, permitindo-se outras denominações, divisões ou combinações entre eles de acordo com a área de conhecimento envolvido e objetivos a serem alcançados.

Sob o ponto de vista de Hoffmann *et al.* (1992), Vasconcelos e Garcia (2004) e Crepaldi (2016), custos fixos são aqueles que não variam em função da quantidade produzida e custos variáveis os que se alteram de acordo com o nível de produção da empresa. Além desse aspecto, Reis (2007) e Santos, Marion e Segatti (2009) consideram que a diferença entre custos fixos e variáveis vincula-se também ao intervalo de tempo em análise. Assim sendo, são considerados custos fixos aqueles que não podem ser totalmente incorporados aos produtos gerados no mesmo ciclo de produção, enquanto os custos variáveis são aproveitados integralmente em curto prazo<sup>4</sup>, ou seja, não podem ser utilizados em mais de um ciclo produtivo. Em consonância com este entendimento, Kay, Edwards e Duffy (2014) afirmam que custos fixos existem somente em curto prazo, pois, ao se estender o período de análise, as quantidades de quaisquer insumos podem ser alteradas, fato que os transformariam, por definição, em custos variáveis.

Salienta-se que um importante componente dos custos fixos é a depreciação, que representa o valor necessário para substituição de bens tangíveis – máquinas, equipamentos, mobiliário, utensílios, edificações, dentre outros – quando expiradas as suas vidas úteis (HOFFMAN *et al.*, 1992; MARION, 2002; CREPALDI, 2016; REIS, 2007; SANTOS, MARION e SEGATTI, 2009).

Em se tratando de custos diretos e indiretos, Hoffmann *et al.* (1992) entendem que os custos diretos são aqueles relacionados ao valor dos recursos – incluindo despesas em dinheiro e pagamentos em espécie – e dos insumos consumidos, ao passo que os custos indiretos estão atrelados às despesas de capital – juros, amortização e risco. Enquanto isso, para Callado e Callado (1999), Callado (2005), Crepaldi (2016) e Santos, Marion e Segatti

---

<sup>4</sup>Segundo Castro *et al.* (2009) e Kay, Edwards e Duffy (2014), em termos econômicos, curto e longo prazos são conceitos cronológicos não necessariamente vinculados a marcações fixas de um calendário. Curto prazo define-se como período no qual um ou mais fatores de produção podem ser considerados como fixos, ou seja, a quantidade de pelo menos um dos insumos não poderá ser alterada durante esse intervalo de tempo. Enquanto isso, longo prazo refere-se ao período em que a quantidade de todos os fatores de produção podem alterados.

(2009) custos diretos são os que podem ser identificados com precisão no produto acabado, por meio de medidas de consumo, e os indiretos são aqueles que necessitam de algum critério de rateio para serem incorporados aos produtos finais.

Ao considerar as dificuldades na mensuração custos de produção – em virtude da subjetividade associada a alguns custos fixos e devido a possíveis distorções causadas por situações inflacionárias<sup>5</sup> – Matsunaga *et al.* (1976) citam que, em 1972, especialistas do Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo – IEA propuseram um procedimento alternativo para o cálculo do custo de produção. Adotou-se então uma nova maneira de estruturação de custos baseada no conceito de custo operacional. Esse custo compõe-se de todos os desembolsos efetivamente realizados pelo produtor – custo operacional efetivo – acrescido de parcela dos custos fixos, representada pela depreciação e pelo valor da mão de obra familiar, além de taxas e impostos. Assim sendo, no custo operacional não se incluem valores relativos à remuneração do capital fixo e nem tampouco de outros fatores de produção (terra, empresário e capital circulante), pois a possibilidade de permanecer na atividade não depende obrigatoriamente desses fatores.

O custo de oportunidade – ou custo alternativo – vincula-se à renúncia de uso alternativo dos recursos a partir de seu emprego em determinado processo produtivo, ou seja, equivale à remuneração que o capital utilizado na atividade poderia aferir em sua melhor alternativa econômica (produtivas, monetárias e financeiras). Apesar do custo de oportunidade não representar despesa contábil para o negócio, ele é imprescindível para o cálculo do lucro econômico, pois permite comparações de viabilidade econômica em relação a outras alternativas passíveis de aplicação dos recursos (RÁMIZ, 1988; REIS, 2007; KAY, EDWARDS E DUFFY, 2014; RAINERI, ROJAS e GAMEIRO, 2015).

A partir da definição de custo alternativo, de acordo com Reis (2007), melhor entendimento se confere aos termos “custo variável” e “custo fixo” a partir do momento que eles são chamados de custo variável total e custo fixo total, pois assim cada um deles pode ser entendido como a soma de sua parcela operacional com o custo alternativo associado a ela.

O custo total de produção, em seu conceito mais amplo, corresponde ao somatório dos

---

<sup>5</sup>Da modo equivalente, Hoffmann *et al.* (1992) consideram que existe excessiva arbitrariedade no valor de remuneração atribuída ao empresário e que a determinação da taxa de remuneração do capital pode conter distorções, caso o valor de correção monetária, usualmente praticada em empréstimos bancários, não seja descontada no cálculo dos juros reais.

valores dos recursos empregados para gerar determinado produto acrescido do valor extra que eles poderiam render caso fossem empregados em suas melhores alternativas econômicas. (MATSUNAGA *et al.*, 1976; VASCONCELOS e GARCIA, 2004; KAY, EDWARDS E DUFFY, 2014).

No que se refere ao resultado da divisão de qualquer custo pela quantidade total de um produto desejado encontra-se o custo médio de produção. Esse procedimento possibilita analisar valores em termos unitários e comparar sistemas com diferentes volumes de produção. Ademais, explicita o efeito da escala de produção, no qual, até determinado ponto, quanto maior o número de unidades produzidas tanto maior poderá ser a diluição dos custos fixos (HOFFMANN *et al.*, 1992; REIS, 2007).

### **2.2.2. Métodos de cálculo dos custos de produção**

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) – empresa pública vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – calcula o custo de produção de sistemas de cultivo e modelos agrícolas diversos com a finalidade de auxiliar entidades estatais e não estatais em seus processos de tomada de decisão, bem como para oferecer informações para estudos de políticas públicas e programas de governo. A CONAB utiliza conceitos de custo variável, custo fixo, custo operacional e custo de oportunidade – renda de fatores– para calcular o custo total de produção (CONAB, 2010).

De maneira similar é realizado o cálculo do custo de produção pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) – grupo de pesquisas do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP). Entretanto, não obstante as diferenças serem sutis<sup>6</sup>, seus objetivos apresentam maior direcionamento para a prática empresarial e a forma de compor o custo total não discrimina custos variáveis e custos fixos, se resumindo ao custo operacional e ao custo de oportunidade – remuneração do capital investido (CEPEA, 2016).

---

<sup>6</sup>As principais diferenças entre a metodologia da CONAB e do CEPEA referem-se ao modo de calcular as taxas de manutenção de ativos fixos, a mão de obra efetiva e total da propriedade, as despesas com armazenagem, os juros de financiamento a remuneração do capital fixo diverso e na forma de cômputo do arrendamento (CONAB, 2015).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – instituição pública de pesquisa vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – divulga mensalmente, por meio de seu Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA), os custos de produção avícola e suínica com o objetivo de subsidiar as políticas públicas e privadas impulsionadoras do progresso técnico, econômico e social. O cálculo do custo de produção de frangos de corte é semelhante à utilizada pelo CEPEA e CONAB<sup>7</sup>. Contudo, devido a características próprias do sistema de produção avícola de corte, tais como estrutura de governança híbrida e ciclos de produção curtos, Girotto e Souza (2006), Miele *et al.* (2010a) e Miele *et al.* (2010b) propuseram metodologia particular para o cálculo do custo de produção de frangos de corte.

Em contrapartida às metodologias da CONAB, do CEPEA e da EMBRAPA, o Instituto de Economia Agrícola (IEA) – braço econômico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – utiliza procedimento alternativo de divulgação de custos para auxiliar a sociedade civil em seus processos decisórios e governos na formulação de políticas públicas. Com o intuito de evitar a possibilidade de fornecer informações com valores superestimados, o IEA se distancia do conceito clássico de custo total de produção e gera dados baseados exclusivamente no custo operacional de produção (MATSUNAGA *et al.*, 1976), que engloba custos variáveis e apenas parte dos custos fixos – depreciação, mão de obra familiar, taxas e impostos (IEA, 2012).

### **2.2.3. Métodos de análises econômicas**

Segundo Guiducci *et al.* (2012), a determinação de qual metodologia de análise econômica é mais adequada para produção agropecuária depende da separação virtual dos papéis do empreendedor e do capitalista. Enquanto a responsabilidade do empreendedor, arrendatário dos fatores de produção, deriva de suas decisões gerenciais produtivas, a do capitalista, proprietário dos bens de capital, provém de sua capacidade de realizar investimentos. Por conseguinte, a remuneração do primeiro vincula-se à diferença entre custos e receitas, enquanto o segundo se beneficia do arrendamento de meios de produção ou da

---

<sup>7</sup>Em 2005 a EMBRAPA/CNPSA e a CONAB firmaram parceria com o intuito de elaborar metodologia conjunta para determinação de custos de produção de aves e suínos.

especulação financeira.

A partir desse entendimento, sob a ótica do empreendedor lhe interessa indicadores de eficiência econômica tomando-se por base o custo total de produção: renda líquida, renda da família, ponto de nivelamento, produtividade total dos fatores, taxa de retorno do empreendedor e análise de sensibilidade do produto. Ao passo que, sob a perspectiva do capitalista, como o retorno dos investimentos ocorre em longo prazo, o fluxo de caixa se configura como instrumento mais adequado para obtenção de indicadores de eficiência econômica: taxa interna de retorno, taxa interna de retorno modificada, valor presente líquido, valor presente líquido anualizado, índice de lucratividade, taxa de rentabilidade, payback descontado e análise de sensibilidade de preços (GUIDUCCI *et al.*, 2012).

Por outro lado, segundo Hoffmann *et al.* (1992), Lampert (2003) e Reis (2007), no curto prazo, é possível utilizar metodologia de análise simplificada para determinar a situação econômica na qual se encontra determinada empresa. Para tanto, é suficiente subtrair custos de receitas para se determinar a situação econômica de um empreendimento e qual a tendência de mercado associada a ela. Contudo, de acordo com o entendimento de cada um desses autores, o resultado dessas subtrações pode gerar indicadores com nomenclaturas distintas, porém com iguais significados<sup>8</sup>. Assim a diferença entre receita total e custo total pode resultar em conceitos denominados: lucro puro (HOFFMANN *et al.*, 1992), margem líquida (LAMPERT, 2003) ou lucro total (REIS, 2007); enquanto a diferença entre receita total e custo operacional pode caracterizar: renda líquida (HOFFMANN *et al.*, 1992), renda operacional agrícola (LAMPERT, 2003) ou lucro operacional (REIS, 2007).

Independentemente das denominações utilizadas, situações econômicas e tendências de mercado podem ser observadas ao serem confrontados custos e receitas. Na situação de lucro supernormal a receita total suplanta o custo total e a atividade tende a se expandir. Lucro normal indica receita total equivalente ao custo total e tendência de manutenção dos níveis de produção na atividade. No caso de resíduo positivo a receita total é inferior ao custo de oportunidade, mas ainda superior o custo operacional, logo, em médio e longo prazos, pode ocorrer transferência de capitais empregados na atividade em favor de melhores alternativas econômicas. Nas situações de resíduo nulo com cobertura parcial do custo operacional a

---

<sup>8</sup>Dificuldade maior de entendimento se impõe quando autores utilizam a mesma nomenclatura para designar conceitos com significados díspares. Cita-se, como exemplo, o caso do termo “renda líquida”, que para Guiducci, *et al.* (2012) representa a diferença entre receita total e custo total, enquanto Hoffmann *et al.* (1992) o utiliza para caracterizar a receita total subtraída do custo operacional necessário para gerá-la.

tendência é de retração da atividade na medida em que se expira a vida útil dos recursos fixos. Por fim, pode ocorrer situação de resíduo nulo sem cobertura do custo operacional efetivo total, nesse caso, se não forem aplicados recursos externos ao sistema de produção, a atividade se encerra em curto prazo (REIS, 2007).

#### **2.2.4. Importância das análises econômicas**

A sobrevivência de empresas rurais em mercados competitivos depende da eficiente gestão dos recursos disponíveis para execução de suas atividades. Contudo, o conceito de eficiência produtiva extrapola tão somente a ideia de adequação tecnológica e envolve a profissionalização da gestão no sentido de minimizar custos unitários de produção. Abandona-se, assim, a passividade no processo de produção e se adota um sistema de controle capaz de orientar decisões durante o processo de produção (AIDAR, 1995).

Desse modo, a análise de custos possibilita ao administrador rural o planejamento, o controle, a avaliação de resultados e a tomada de decisão visando o melhor aproveitamento e alocação dos recursos financeiros a serem empregados na atividade. Informações sobre a composição e o comportamento dos custos permitem ao produtor rural a visualização antecipada de prováveis dificuldades que lhe poderão ser impostas pelo mercado. Entretanto, a apuração dos custos demanda rigor no controle dos elementos que os constituem, pois a falta de precisão nesse processo pode comprometer os rumos a serem tomados pela empresa (CALLADO e CALLADO, 1999).

A despeito das restrições estruturais e organizacionais que dificultam o controle gerencial da atividade rural, Crepaldi (2016) aponta que, diante da existência de diversas técnicas de controle gerencial, é mais adequado aos produtores rurais utilizar uma estrutura de apropriação e apuração de custos mais simples que não realizá-las de maneira alguma. Ademais, salienta que a carência de sistemas de informações compatíveis com uma administração rural moderna não é atributo exclusivo de pequenas propriedades, ocorrendo também empreendimentos de médio e grande portes.

Entretanto, o tamanho da propriedade pode assumir relevância significativa na manutenção de proprietários rurais em suas atividades, uma vez que em empreendimentos de menor escala, geralmente, o próprio dono da propriedade é polivalente, atuando em funções

que vão desde a produção propriamente dita até a gerência financeira de seus negócios. Assim, a falta de capacitação gerencial de pequenos produtores rurais impossibilita um aumento significativo nas taxas de sobrevivência das empresas agroindustriais de constituição familiar (VIEIRA, 1998).

Segundo Mazzioni *et al.* (2007), além do tamanho dos empreendimentos, o ramo de atividade<sup>9</sup> também não seria fator determinante para que houvesse distinção na capacidade de estruturação financeira e contábil nas atividades desenvolvidas no meio rural. Em pesquisa realizada no município de Chapecó – SC constatou-se que ainda persistia parcela significativa de produtores que: a) não utilizava métodos de controle gerencial para orientar o processo de tomada de decisões; b) não realizava nenhuma forma de anotação para estruturar custos; c) não conhecia com convicção quais seus custos unitários de produção e d) não separava a esfera financeira particular da relacionada com processo de produção desenvolvido na propriedade.

Além das deficiências observadas na apuração de custos e no controle gerencial das atividades rurais, de acordo com Callado e Callado (2000), a maioria das empresas rurais adota um enfoque tradicional de gestão, baseando-se majoritariamente no controle dos fatores de produção e de índices zootécnicos, ao invés de conjugá-los com um gerenciamento financeiro eficiente e um sistema de informações que se enquadrem às suas necessidades organizacionais.

Nesse mesmo sentido, Crepaldi (2016) reconhece que a maioria das empresas rurais brasileiras adota programas de melhoria contínua sem conseguir discriminar os ganhos efetivos obtidos por meio desse processo. Para tanto, seria necessário vincular dados econômico-financeiros aos gerados pelos sistemas de mensuração de qualidade, de produtividade e de cunho social.

A produção avícola de corte não se diferencia desse contexto, pois produtores integrados e outros profissionais da área valorizam sobremaneira indicadores zootécnicos em

---

<sup>9</sup>Dentre as atividades desenvolvidas nas propriedades rurais avaliadas na pesquisa citam-se: as agrícolas (hortaliças, citros, mandioca, fumo, cana-de-açúcar, soja e erva-mate), as agropecuárias (pecuária leiteira, avicultura, suinocultura, apicultura, piscicultura e pecuária de corte) e as agroindustriais (derivados de leite, panificação, derivados de suíno, doces e geleias de frutas, derivados de cana de açúcar, sucos, vinhos e licores)

seus processos de tomada de decisão – tal qual observado com relação ao fator de produção<sup>10</sup> (índice de eficiência produtiva). Assim, desconsideram que a melhor avaliação para uma empresa é a econômica, pois não necessariamente os melhores resultados zootécnicos implicam em maiores taxas de lucro na atividade (SOUZA e MICHELAN FILHO, 2004).

Segundo Mendes (1989, p. 124),

O índice perfeito de avaliação do desempenho produtivo seria aquele que conseguisse ordenar os parâmetros de avaliação de maneira que o melhor lote, tecnicamente falando, apresentasse o melhor índice e fosse, também, o mais lucrativo.

A primeira dificuldade em orientar o processo de tomada de decisão com base em premissas econômicas se encontra no próprio grau de interesse dos produtores rurais em gerenciar custos e receitas relacionadas com suas atividades. Meira, Wanderley e Miranda (2003) observaram que os produtores integrados a cadeia avícola de corte no estado de Pernambuco não atribuem a mesma importância para informações econômico-financeiras que a ênfase dada pela literatura. No entanto, constataram que eles gostariam de obter mais informações sobre gestão financeira, mostrando que há espaço para maior atuação de profissionais das áreas de contabilidade e administração na avicultura.

De maneira análoga, Figueira (2009) indicou que na Zona da Mata Mineira mais da metade dos produtores rurais integrados não realizava nenhum tipo de controle financeiro de suas atividades. Contudo, segundo a percepção dos próprios produtores, a estruturação financeira por meio do mapeamento de custos e receitas seria um dos fatores desencadeadores de sucesso na produção avícola de corte.

Fonseca e Carlini Júnior (2006) verificaram a existência de uma relação direta entre o número de aves criadas e a realização da estruturação de custos por parte dos proprietários das granjas. Em pesquisa realizada em São Bento do Uma – PE, esses autores constataram que produtores que alojavam mais de 300.000 aves por ano realizavam alguma forma de estruturação de custos, enquanto que para a maioria daqueles que alojavam quantidades de

---

<sup>10</sup>O fator de produção (índice de eficiência produtiva) é um indicador que utiliza resultados zootécnicos para avaliar a produtividade em cada ciclo de produção. Corresponde a multiplicação do ganho de peso médio diário pela viabilidade dividida pela conversão alimentar, obtidos em cada lote produzido. O resultado final, usualmente, é multiplicado por dez para ajuste de casas decimais.

aves inferiores a essa não era feito nenhum tipo de controle financeiro da atividade.

Meira, Wanderley e Miranda (2005), sob outro ponto de vista acerca do mesmo assunto, apontam que a troca de informações<sup>11</sup> sobre preços de insumos e produtos é tão importante quanto a própria geração de dados financeiros, pois essa prática entre produtores implicou em melhor desempenho na produção de frangos de corte. Todavia, os autores indicam que o efeito desse intercâmbio interorganizacional poderia ter sido exacerbado caso esse setor produtivo pernambucano fosse ainda mais organizado e se houvesse maior intensidade na troca de informações entre os produtores da cadeia.

Além disso, as variáveis de custo quando associadas às receitas permitem ao administrador da empresa rural verificar se determinada atividade opera com lucro ou prejuízo. De acordo com Reis (2007, p. 30),

os custos servem para verificar se e como os recursos empregados em um processo de produção estão sendo remunerados, possibilitando também verificar como está a rentabilidade da atividade em questão, comparada a outras alternativas de emprego do tempo e capital.

Em pesquisa realizada na região oeste de Minas Gerais, Carvalho, Fiúza e Lopes (2007) demonstram que a apuração de custos cria condições de o produtor rural verificar se sua atividade o remunera melhor que outras atividades econômicas passíveis de aplicação de seu capital e se é possível ou conveniente continuar a produção ao longo do tempo. Além disso, complementam que a análise da composição de custos relativos pode atuar como determinante de competitividade, ao passo que permite aos gestores do negócio concentrar esforços técnicos e gerenciais no sentido de aumentar a produtividade e lucratividade da empresa.

Em consonância com essa afirmação, não obstante o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES (2002) tenha constatado que produtores rurais integrados do Paraná demonstram enorme capacidade produtiva associada ao emprego de moderna tecnologia, a competitividade dessa cadeia, no âmbito do sistema de produção, é afetada negativamente pela dificuldade dos produtores em controlar seus custos de produção.

---

<sup>11</sup>Na pesquisa de Meira, Wanderley e Miranda (2005), 85% do intercâmbio das informações entre produtores se tratava de preços de insumos e produtos, 61% de melhorias de criação, 52% de outros tipos de informação e 49% de informações sobre rações.

Essa deficiência com relação à importância atribuída às informações sobre custos não se restringe a suas possibilidades de aplicação prática e se manifesta também no meio acadêmico. Segundo Gameiro (2009b), embora o número de publicações abrangendo questões econômicas na Revista Brasileira de Zootecnia tenha aumentado no período de 1991 a 2009, a quantidade de artigos que envolviam essa temática representou menos de 3% do total publicado nesses 19 anos. Sob outra perspectiva, Callado (2005) verificou que apenas 58 artigos sobre custos no agronegócio foram apresentados no Congresso Brasileiro de Custos durante o período compreendido entre 1994 e 2003.

### **2.2.5. Análises econômicas da produção avícola de corte**

A despeito de o sistema de integração possibilitar a inserção de pequenos produtores na atividade, minimizar os riscos associados às oscilações de mercado, diminuir a aplicação de capital de giro durante o processo produtivo e padronizar o produto para abate, uma das principais desvantagens associadas ao estabelecimento da relação contratual na avicultura de corte é a baixa remuneração do produtor rural integrado (FERREIRA, 1998; RICHETTI e SANTOS, 2001; CARLETTI FILHO, 2005; CAPACLE *et al.* (2006); PINOTTI e PAULILLO, 2006; TEIXEIRA, 2012).

Diniz (1998) constatou que as dificuldades enfrentadas pelos produtores rurais integrados no estado de Minas Gerais, tiveram como origem a redução de suas lucratividades em função de suas baixas participações na formação dos preços pagos pelas aves e da apropriação dos ganhos em produtividade pelas empresas integradoras.

Nesse mesmo sentido, Araújo, Bueno e Bueno (2008), ao analisarem a apropriação do valor bruto gerado pela cadeia avícola de corte no estado de São Paulo, observaram que o rendimento obtido pelo produtor rural integrado o coloca exatamente no limiar de colapso da atividade produtiva. Essa situação foi verificada pela indissociabilidade existente entre integrado e integradora que o retira do mercado de livre concorrência e o torna um mero coadjuvante na formação do preço do produto ofertado ao frigorífico.

Além da pequena participação do produtor rural na formação dos preços pagos pelas aves, López e Espinoza (2004) assinalam que o sistema de bonificação por produtividade pode ser entendido como um método de exclusão competitiva, em cuja lógica os produtores

menos eficientes recebem menores remunerações e naturalmente deixam a atividade, uma vez que seus custos de produção passam a suplantar as receitas obtidas.

Segundo Canever *et al.* (1998a), Vieira (1998) e Sabatto *et al.* (2007), o sistema de integração sempre foi seletivo, mas a partir dos anos 1980, em virtude da implantação de processos de qualidade total e da necessidade de competir com mercados externos, as exigências quanto à adoção de novas tecnologias e elevação da escala de produção passaram a ser veementemente estimuladas. Dessa maneira, produtores rurais com base tecnológica menos intensiva acabam na maioria das vezes acumulando perdas significativas, que são absorvidas via descapitalização da propriedade, gerando sua exclusão do mercado e cedendo espaço para integrados com maior acesso a fontes de capitais externos para investimentos em tecnologia.

Figueiredo, Santos e Santolin (2006), ao realizarem análises de risco para avicultura de corte na microrregião de Viçosa, verificaram que a chance de se obter resultados positivos com a atividade era de 79,1%. Os principais fatores de risco encontrados foram o preço pago pelo frango aos integrados e o preço de venda da cama, com maior instabilidade para alterações nos componentes da receita. Dessa forma, concluíram que quaisquer erros de manejo podiam levar a reduções consideráveis de lucratividade e que atividade era passível de prejuízo, pois as empresas integradoras transferiam parte do risco associado à produção aos integrados.

Estudos comparativos entre investimento de recursos em sistema integrado de produção de aves ou em culturas temporárias (soja e milho), no município de Marechal Cândido Rondon – PR, indicam que a margem de contribuição anual – receita menos custo variável – gerado pela avicultura de corte foi 88,91% superior que obtido no cultivo agrícola. Entretanto, em caso de financiamento do valor necessário para implantação do sistema de produção avícola, a diferença entre os custos – incluindo as parcelas do financiamento – e receitas se tornaria negativa até o pagamento de todas as parcelas do empréstimo realizado (THOMAS, SULZBACH e HOFER, 2007).

No Distrito Federal, Castro Junior e Botelho Filho (2005) observaram desempenho financeiro promissor para a produção de frangos de corte com rentabilidade de 4,52% acima dos 8,75% de custo de oportunidade estabelecido para as análises. Porém, indicaram que a atividade é altamente dependente da receita proveniente da venda de cama, pois ela representou 35% da receita bruta e 73% da receita líquida obtida na atividade.

Caldas *et al.* (2015), em pesquisa realizada nos estados de São Paulo e Minas Gerais, também constataram que, desconsiderando-se as receitas secundárias à atividade, o sistema de integração avícola de corte não é capaz de gerar lucro econômico aos criadores de aves. Em conformidade com essa conclusão, de maneira ainda menos promissora, segundo a FAEP (2014a), para 72,5% dos produtores avaliados no Paraná a remuneração recebida pelas aves foi inferior aos seus custos totais de produção, ou seja, tiveram prejuízo econômico com a atividade. Neste caso, mesmo considerando a receita com a venda da cama, 50% dos produtores tiveram prejuízo econômico e 20% não conseguiram cobrir nem os custos operacionais de produção.

Em contrapartida, Ribeiro *et al.* (2013) e Rocha *et al.* (2015) verificaram que na produção de aves sob sistema de integração nos municípios de Mandaguáçu – PR e Tangará da Serra – MT, respectivamente, a margem de contribuição – receita menos custo variável – e o lucro líquido – receita menos custo operacional – na atividade foram positivos. Ademais, Ribeiro *et al.* (2013) apontaram que, mesmo considerando o valor da parcela do financiamento no período em análise, o produtor ainda obteve resultados positivos ao produzir frangos de corte<sup>12</sup>.

Além dessas características, outro fator determinante para o sucesso econômico na atividade refere-se à tomada de decisão quanto aos ativos imobilizados que serão utilizados para operacionalizar a atividade, pois grande parte ou mesmo a totalidade dos investimentos na execução de projetos é irreversível. Desse modo, torna-se imprescindível que as empresas aloquem seus recursos da melhor maneira possível em projetos que maximizem seu valor futuro e possam garantir uma sobrevivência em longo prazo (PINDYCK, 1988).

De acordo com Canever *et al.* (1998a) e Richetti e Santos (2001), apesar de os contratos de integração diminuïrem a aplicação de capital de giro na criação das aves, a adoção de novas tecnologias requer elevados investimentos e em determinadas situações isso pode inviabilizar a permanência de produtores na atividade e/ou desestimular novas aplicações de capital.

Por outro lado, considerando especificamente a substituição de equipamentos em virtude do progresso tecnológico, Oliveira e Stoffel (2013) investigaram, no sudoeste do

---

<sup>12</sup>Todavia, cabe ressaltar que os resultados apresentados basearam-se em premissas contábeis e não consideraram, portanto, os custos de oportunidade em suas análises.

Paraná, os efeitos desse tipo de inovação tecnológica sobre os custos de produção em galpões convencionais de criação. Por meio do método do custo uniforme líquido e de análises de fluxo de caixa constataram que a inovação tecnológica proposta se justificou economicamente, pois reduziu a demanda por recursos humanos devido à maior automação de processos, melhorou a eficiência de equipamentos elétricos diminuindo o consumo de energia elétrica, mesmo com mais equipamentos instalados, e economizou recursos com manutenção.

Canever *et al.* (1998b), ao compararem indicadores zootécnicos e remunerações obtidas em galpões manuais (12,5 aves/m<sup>2</sup>), automatizados (13,4 aves/m<sup>2</sup>) e climatizados (20,4 aves/m<sup>2</sup>), constataram que os melhores índices de viabilidade (96,5%) e de peso final aos 37 dias (1,6 kg) foram obtidos em galpões automatizados, enquanto que a melhor conversão alimentar (1,825) e renda por lote foram obtidas em galpões climatizados. Contudo, não consideraram que sistemas manuais fossem inviáveis economicamente, uma vez que a renda bruta obtida com eles foi positiva, apesar da baixa lotação utilizada nesse tipo de aviário. Além disso, de acordo com as análises realizadas, os autores concluíram que o sistema climatizado seria viável economicamente somente se as aves fossem abatidas com menos de 40 dias de vida e criadas em altas densidades (acima de 17 aves/m<sup>2</sup>).

Santos Filho *et al.* (1998), com base nos resultados de Canever *et al.* (1998b), pesquisaram os custos de produção associados a diferentes tecnologias de produção (galpões manuais, automatizados e climatizados) e verificaram que o sistema automatizado era mais econômico tanto para o produtor integrado como para a integradora e que o sistema manual apresentou os maiores custos de produção. Entretanto, consideraram que os três sistemas eram competitivos, pois os custos de produção se mostraram muito aproximados.

Melo, Silva e Esperancini (2008), ao compararem essas mesmas tecnologias, observaram que a utilização de sistemas climatizados resultou em melhores índices zootécnicos. Porém, ao realizarem análises econômicas sob condições de risco, verificaram que a tecnologia de climatização por pressão negativa apresentou as piores taxas de renda líquida, caso indicadores relacionados ao preço do produto, a produtividade e o custo de produção fossem os menos favoráveis possíveis.

Em estudo de caso conduzido no município de Prados – MG, Caldas (2014) assinalou que a utilização de galpões climatizados por pressão negativa pode a conferir lucro econômico aos produtores rurais na exploração avícola de corte sob contrato de integração. Por outro lado, aqueles que adotaram sistemas de climatização por pressão positiva obtiveram, na melhor das hipóteses, o mesmo retorno financeiro que a caderneta de poupança lhes

proporcionaria caso seus recursos nela tivessem sido aplicados. Todavia, os resultados da pesquisa indicam que a utilização de aviários com climatização por pressão negativa não é garantia de que a atividade irá operar com lucro econômico nem tampouco que irá proporcionar melhores resultados que os obtidos em galpões com tecnologias mais modestas de climatização.

Quanto à escala de produção Ferreira, Gomes e Lima (2000) conduziram pesquisas nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais, com base no custo total de produção de frango de corte, considerando o somatório dos custos de produtores integrados e empresas integradoras. Como resultado constataram menor custo total médio para a Zona da Mata seguida, nesta ordem, pelo Centro-Oeste e Triângulo Mineiro, cuja diferenciação dos custos totais deveu-se principalmente a itens como substrato para cama, mão de obra, energia elétrica e calefação. Dentre outras conclusões, assinalaram que a escala ótima de produção e o dimensionamento dos galpões – com densidade de 10 aves por metro quadrado e peso final médio de 2,3 kg por ave – foram de 26.304,35 kg de frango vivo por lote em galpões de 1.127 m<sup>2</sup> na Zona da Mata, 42.888,08 kg de frango em galpões de 1.800 m<sup>2</sup> no Centro-Oeste e 34.849 kg de frango em galpões de 1.492 m<sup>2</sup> no Triângulo Mineiro.

Diferentemente, Garcia e Ferreira Filho (2005), em pesquisa realizada nas principais regiões produtoras do Brasil, verificaram que o ponto de custo mínimo é obtido com uma escala de produção em torno de 110 mil quilos de frango vivo por lote (2,3 kg por frango) e 3.500 m<sup>2</sup> de aviários por propriedade (13,7 aves por metro quadrado). Assim, os autores concluíram que 61,5% dos produtores no Centro-Oeste e aproximadamente 87,8% dos produtores nos estados do Sul e em Minas Gerais operavam abaixo da escala ótima de produção – com possibilidades de redução do custo médio com a ampliação do nível de operação. Em contraposição, constataram que 27,7% dos produtores no Centro-Oeste e aproximadamente 2,0% dos produtores nos estados do Sul e em Minas Gerais operavam na faixa de deseconomias de escala, ou seja, eles operam no ramo crescente da curva de custo médio – por utilizarem instalações com capacidade acima da escala ótima de produção.

Por meio de análise sobre a apropriação do valor bruto gerado pela cadeia avícola de corte no estado de São Paulo, Araújo, Bueno e Bueno (2008) concluíram que existe acentuado desequilíbrio na distribuição dos ganhos em todo o sistema de produção de carne de frango. Essa situação coloca em risco o fornecimento de matéria prima às indústrias beneficiadoras uma vez que os produtores podem vir à falência, pois seus rendimentos os colocam no limiar de colapso na atividade.

Assim, diante da possibilidade de insolvência dos produtores integrados, de rompimento de relações contratuais por descontentamento ou da organização de associações de criadores com maior poder de barganha frente à agroindústria, a tendência é que as empresa integradoras internalizem o processo de produção de aves. Entretanto, esse fato se daria em longo prazo, uma vez que o número de produtores que procuram o sistema de integração ainda excede a quantidade que desiste dele, pois a adesão a esse modelo de produção implica em investimentos em ativos de elevada especificidade, fator que impossibilita a desvinculação dos produtores em curto prazo (SILVA; SAES, 2007; SORJ, 2008; TEIXEIRA, 2012; NOGUEIRA E JESUS, 2013).

## **2.3. Avaliações de desempenho**

### **2.3.1. Conceitos sobre eficiência**

Sistemas de medição de desempenho se tornaram indispensáveis em mercados permeados pela competitividade global. A possibilidade de gestores corrigirem erros depende da seleção e do monitoramento de indicadores específicos de cada empresa, para que assim elas sejam capazes de atingir suas metas e seus objetivos (MACEDO e MANHÃES, 2009).

Para que empresas possam evoluir, além de conseguirem mensurar seus desempenhos, elas precisam confrontar seus resultados com algum tipo de padrão pré-estabelecido. A comparação de desempenho de uma firma pode ser realizada dentro de seu próprio ambiente institucional, pela observação de resultados obtidos em períodos anteriores, ou de acordo com a performance relativa de empresas concorrentes, por meio de processo denominado benchmarking (SLACK *et al.*, 2002).

A partir da comparação das produtividades de firmas com características semelhantes originou-se o termo denominado “eficiência”. Em resumo, essa concepção remonta pesquisas de Pareto (1906) – que elaborou conceito denominado “ótimo de Pareto”, com aplicação imediata sobre a teoria econômica; Koopmans (1951) – que estendeu a ideia da “eficiência de Pareto” ao âmbito produtivo criando a definição de eficiência técnica<sup>13</sup>; Debreu (1951) que

---

<sup>13</sup>Segundo a definição Pareto-Koopmans (KOOPMANS, 1951), uma unidade de produção operará com eficiência produtiva se, e somente se, nenhum dos inputs puder ser reduzido sem que algum outro input seja

estabeleceu o primeiro indicador de eficiência produtiva; e Farrell (1957) – que ampliou esses estudos e propôs procedimento para calcular o indicador de eficiência produtiva com base em modelo empírico, em oposição ao modelo de função de produção.

De maneira geral, a eficiência de uma empresa é mensurada pela comparação de sua produtividade com as melhores combinações possíveis de insumos e produtos realizados por firmas concorrentes. Assim sendo, verifica-se o que poderia ter sido produzido – fixado o montante de insumos – ou que quantidade de insumos deveria ter sido utilizada – mantendo-se constantes os níveis de produtos – para se alcançar os melhores resultados possíveis na atividade (TUPY e YAMAGUCHI, 1998).

A depender do grau de análise desejado, o termo eficiência pode ser classificado de diversas maneiras. Partindo do conceito de eficiência econômica, que é medida por indicadores relacionados com custos, receitas e lucros, Mariano (2007; 2008) a decompõe em eficiência alocativa e em eficiência produtiva. Desse modo, enquanto a primeira indica a capacidade de se utilizar recursos em proporções ótimas, no sentido de minimizar custos, a segunda reflete a capacidade de se evitar desperdícios na transformação de insumos em produtos.

Além disso, o autor ainda subdivide a eficiência produtiva em eficiência técnica e em eficiência de escala. A sua componente técnica mede a capacidade gerencial de se converter a menor quantidade de recursos no maior conjunto de produtos. Por outro lado, a eficiência de escala é a componente da eficiência produtiva associada às variações de produtividade que podem aproximá-la ou não do ponto ótimo da escala de produção.

### **2.3.2. Métodos de avaliação de eficiência**

De maneira geral, avaliações de eficiência podem ser realizadas mediante abordagem paramétrica ou não paramétrica, as quais ainda se subdividem em métodos que formam fronteira e que não formam fronteira, conforme apontado na Figura 1.

---

aumentado ou algum output seja reduzido e nenhum dos outputs puder ser aumentado sem que algum outro output seja reduzido ou algum input seja aumentado.

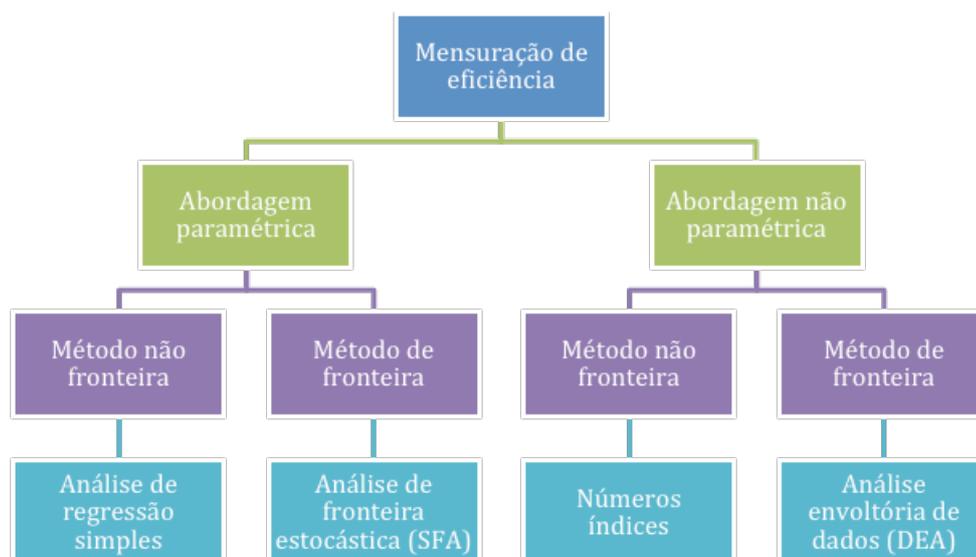


Figura 1 – Métodos de mensuração de eficiência (SARAFIDIS, 2002)

A análise de dados por meio de abordagens paramétricas – análise de regressão linear simples ou análise de fronteira estocástica – pressupõe a determinação prévia de funções de produção ou de funções de custo para que comparações sejam realizadas com base na média das eficiências avaliadas. Essas técnicas econométricas, além de exigirem uma relação funcional entre os dados em análise, permitem que somente um insumo seja associado a um produto (AZAMBUJA, 2002; HERRERO, 2005).

Em contrapartida, abordagens não paramétricas se fundamentam em técnicas de programação matemática que permitem a comparação de dados múltiplos complexos, não necessariamente relacionados tecnicamente entre si, para mensurar a eficiência de unidades produtivas (NOGUEIRA, 2005).

Dentre os métodos não paramétricos, embora a técnica dos Números Índices apresente como limitação a possibilidade de se comparar somente duas unidades de produção por vez, isso a torna menos sensível a resultados atípicos (*outliers*). Por outro lado, na Análise Envoltória de Dados (DEA), cada unidade produtiva é comparada com diversas outras simultaneamente por meio da fronteira de eficiência determinada para o grupo em análise. Entretanto, a maior vantagem da Análise Envoltória de Dados (DEA) se assenta sobre a possibilidade de utilização desse modelo sem a necessidade de fornecer os pesos dos dados de entrada e saída ou de adotar técnicas de apoio para realização desse procedimento, tal como observado na técnica dos Números Índices (MARIANO, 2008).

De acordo com Gomes *et al.* (2001), Macedo e Souza (2003), Nogueira (2005) e Mariano (2008), as principais vantagens da Análise Envoltória de Dados (DEA), em relação a outras técnicas de mensuração de eficiência, são: a) compara eficiências com base no melhor resultado observado dentro da amostra e não em relação à média calculada para as unidades de produção; b) localiza a fronteira de eficiência com base em dados empíricos e não em relação a possíveis ideais inatingíveis; c) permite relacionar múltiplos insumos e produtos; d) não exige a determinação prévia de parâmetros para estimar funções que correlacionem dados de entrada e dados de saída; e) dispensa a conversão de dados em unidades monetárias e f) não necessita de grandes amostras para se obter resultados confiáveis.

Todavia, as desvantagens da Análise Envoltória de Dados residem sobre o fato de ela ser um modelo determinístico, estar pouco sujeita a testes de sensibilidade e ser altamente sensível a observações discrepantes (*outliers*), erros de medida e ruídos estatísticos (SOUZA, 2003; NOGUEIRA, 2005 e MARIANO, 2008).

### **2.3.2.1. Características da Análise Envoltória de Dados (DEA)**

A partir da teoria proposta por Farrell (1957), que apresentou o cálculo de eficiência produtiva com base na relação de dois insumos para um produto, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) propuseram um novo modelo de determinação da eficiência produtiva que permitisse confrontar múltiplos recursos com múltiplos resultados, sem deixar de atender os conceitos de eficiência propostos por Pareto-Koopmans.

Dessa generalização originou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA), que é uma técnica não paramétrica utilizada para comparar a eficiência relativa de unidades decisórias, denominadas unidades que tomam decisões ou *decision making units* (DMU). O funcionamento da DEA consiste em selecionar pesos que maximizem o resultado de eficiência de cada DMU de acordo com a orientação dos dados em análise. A partir de então são construídas fronteiras de eficiência para identificar quais unidades de produção operam de maneira eficiente e, por comparação, apontam-se as que são ineficientes (BORENSTEIN, BECKER e PRADO, 2004; FERREIRA e GOMES, 2009).

As fronteiras de eficiência elaboradas delimitam três espaços de análise. O primeiro diz respeito à própria curva que compõe a fronteira, sobre a qual se encontram as DMU que

são as referências de produtividade dentro do conjunto de unidades em estudo. No segundo espaço, encontram-se as unidades de produção ineficientes, ou seja, as que apresentam produtividades inferiores àquelas que repousam sobre a curva de eficiência. Por fim, o terceiro espaço indica a região de inviabilidade tecnológica, sobre a qual não se encontra nenhuma DMU, haja vista não ser possível alcançar produtividade além da estabelecida pela fronteira devido a fatores de ordem técnica ou temporal (MACEDO, 2005).

Independentemente do modelo adotado, a Análise Envoltória de Dados (DEA) pode ser orientada de duas maneiras diferentes, conforme ilustrado na Figura 2.

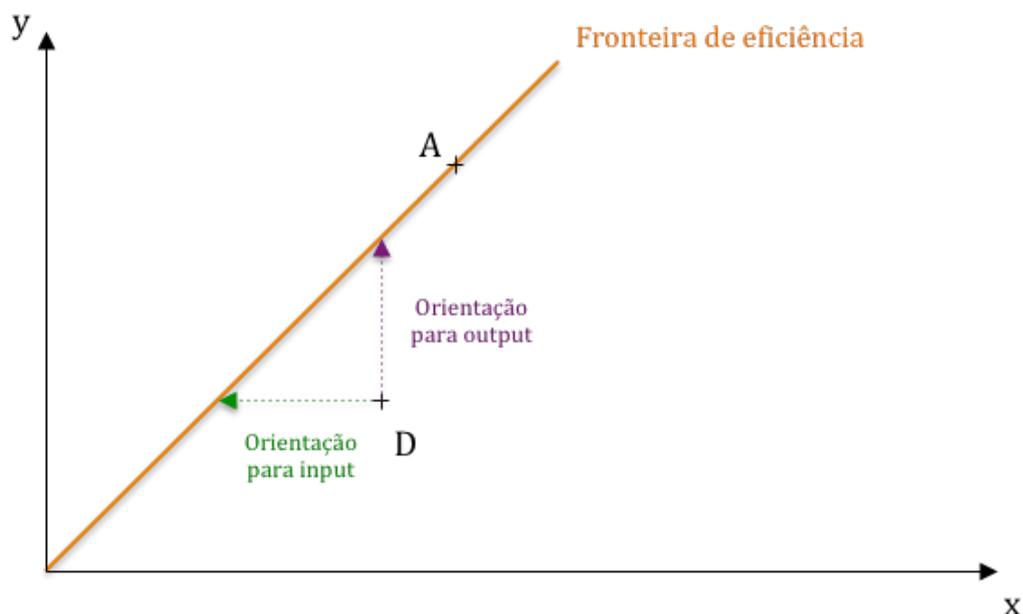


Figura 2 – Modelos de orientação para medidas de eficiência (Adaptado de SOUZA e WILHELM, 2009)

A mensuração de eficiência pode ter orientação para dados de saída (orientação para *output*), na qual se pressupõe expansão radial no sentido de aumentar produtos sem alterar, entretanto, a quantidade de insumos envolvidos na análise ou orientação para dados de entrada (orientação para *input*), em que o nível de produtos se mantém constante, e a variação ocorre de maneira a reduzir o conjunto de insumos utilizados (SOUZA e WILHELM, 2009).

O modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA), proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é denominado modelo CCR (acrônimo dos autores) ou modelo CRS (*constant*

*returns to scale*). A segunda denominação deriva da pressuposição de que as DMU operam em escala ótima de produção e variações nos dados de entradas (*inputs*) acarretam alterações proporcionais nos dados de saída (*outputs*). Dessa maneira, a fronteira de eficiência é representada por um segmento de reta e os cálculos de eficiência são realizados por meio da divisão das produtividades de cada DMU pela maior produtividade observada no conjunto em análise.

Entretanto, uma das limitações do modelo CRS baseia-se justamente na pressuposição de que as DMU operem em escala ótima de produção, pois em situações de competição imperfeita ou em condições de restrições financeiras, usualmente, as unidades de produção não atuam na faixa de retornos constantes de escala (Coelli, 1996).

Assim sendo, o modelo proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), denominado BCC (acrônimo dos autores) ou VRS (*variable returns to scale*), se torna mais adequado para avaliar unidades de produção que não operem em escala ótima de produção. Nesse modelo, como as comparações de eficiências são realizadas entre DMU com escalas de produção similares, a fronteira de eficiência é representada por uma superfície convexa sobre a qual pode repousar mais de uma unidade eficiente.

Segundo Coelli, Rao e Battese (1998), como no modelo VRS conceitos de economia de escala foram incorporados ao modelo CRS, equívocos envolvendo a diferença entre eficiência produtiva global, eficiência técnica e eficiência de escala se tornaram passíveis de acontecimento. A eficiência produtiva global corresponde ao valor determinado no modelo CRS e pode ser decomposta em eficiência técnica e eficiência de escala. A eficiência técnica é determinada diretamente pelo valor encontrado no modelo VRS, enquanto que a eficiência de escala corresponde ao quociente entre o valor obtido no modelo CRS e no modelo VRS. Assim sendo, quando esses dois valores são diferentes entre si para uma mesma DMU, verifica-se que houve ineficiência de escala para essa unidade de produção. Por meio da Figura3 exemplifica-se esse conceito.

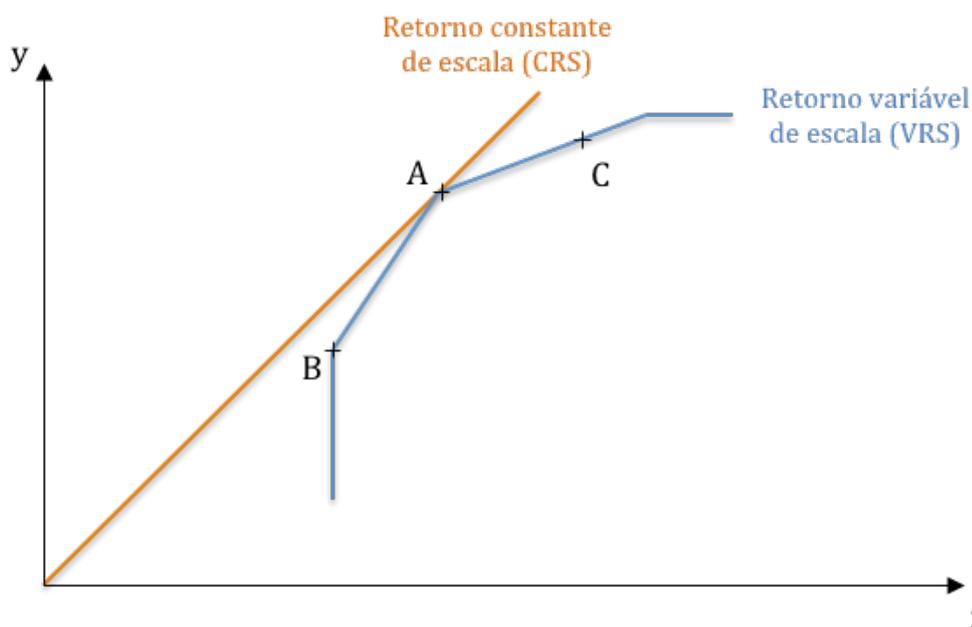


Figura 3 – Fronteiras de eficiência CRS e VRS (Adaptado de MARIANO, 2008).

Na Figura 3, as unidades A, B e C são tecnicamente eficientes, pois se encontram sobre a fronteira de eficiência técnica. Todavia, em virtude dos efeitos de escala, as unidades B e C são menos produtivas do que a unidade A. Isso implica dizer que as unidades B e C operam distantes do ponto ótimo da escala de produção. Dessa maneira, para se calcular o nível de ineficiência de escala das unidades B e C divide-se o valor encontrado no método CRV pelo obtido no método VRS para cada uma delas (MARIANO, 2008).

Entretanto, Lins e Meza (2000) apontam uma limitação da Análise Envoltória de Dados (DEA) no que diz respeito ao cálculo da eficiência de escala. Não obstante seja possível calcular a eficiência de escala de uma DMU por meio da divisão dos resultados CRS/VRS, esse modelo não permite distinguir se a produção dessa DMU se encontra na faixa de retornos constantes, de retornos crescentes ou de retornos decrescentes. A única informação que se obtém por esse quociente é se determinada unidade de produção opera com retornos constantes à escala (eficiência de escala igual a um) ou se ela possui alguma ineficiência de escala (eficiência de escala menor que um).

Em contrapartida, em se tratando da eficiência produtiva global e da eficiência técnica, além de quantificar a eficiência relativa de unidades de produção, a Análise Envoltória de Dados (DEA) ainda é capaz de apontar as fontes de ineficiências e os procedimentos que seriam necessários cada DMU adotar no sentido de contornar essas ineficiências

(BORENSTEIN, BECKER e PRADO, 2004).

A mensuração de ineficiências e a indicação de suas possíveis correções podem ser realizadas em dois estágios. Inicialmente, determina-se a expansão ou redução radial – a depender da orientação adotada – necessária para que uma DMU ineficiente atinja a fronteira de eficiência. Caso a unidade de produção se posicione sobre região de fronteira não Pareto eficiente (fronteira fracamente eficiente), ainda é possível corrigir folgas que permitam deslocar a DMU sobre a fronteira em sentido paralelo a um dos eixos (MELLO *et al.*, 2005; SOUZA e WILHELM, 2009)

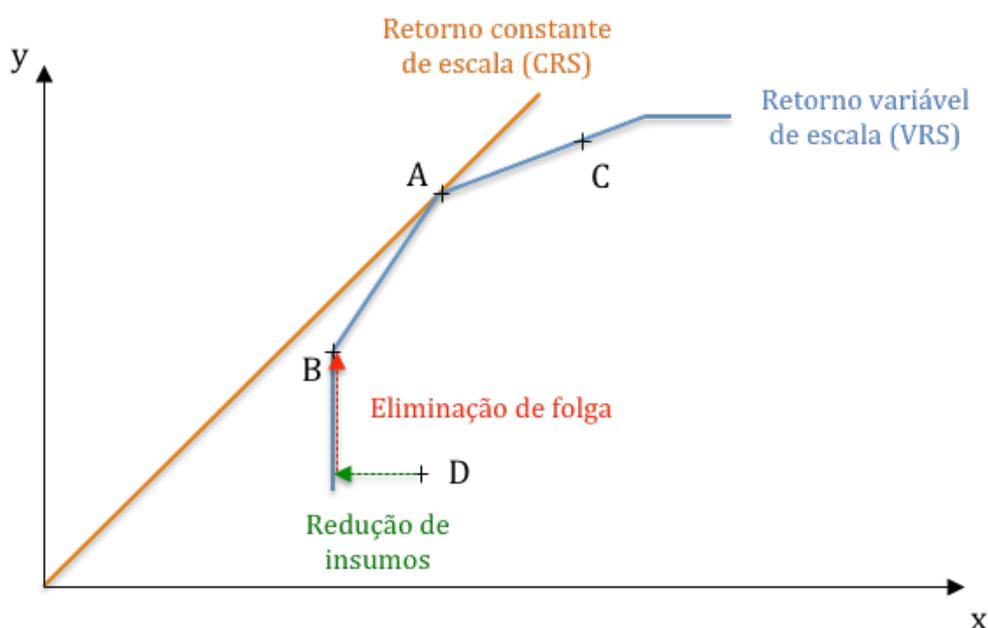


Figura 4 – Indicação de correções de ineficiência em estágios (Adaptado de COELLI, RAO e BATTESE, 1998).

Na Figura 4, supondo Análise Envoltória de Dados (DEA) orientada para *input* com apenas um insumo e um produto, a unidade de produção D apresenta ineficiência técnica e de escala. Para que essa unidade se torne eficiente seria necessário realizar inicialmente uma redução radial no conjunto de insumos, mantendo-se constante a quantidade de produtos. Essa alteração posicionaria a DMU sobre região de fronteira não Pareto eficiente e folgas nos *outputs* poderiam ser eliminadas – sem alterar a utilização de insumos – no sentido de compensar possíveis ineficiências de escala relacionadas com escassez de produção (COELLI, RAO e BATTESE, 1998).

## SUBPROJETO I

### 3. TÍTULO

Análise econômica e de indicadores de eficiência da produção de frangos de corte em galpões de empresas integradoras e de produtores rurais integrados

### 4. MATERIAL E MÉTODOS

#### 4.1. Método de pesquisa

A pesquisa foi realizada por meio de abordagem quantitativa da realidade, pois, de acordo com Fonseca (2002) e Polit, Beck e Hungler (2004), a possibilidade de quantificação dos dados coletados e a utilização de procedimentos estruturados para sua análise, mesmo que não sejam realizadas análises estatísticas para descrever seus resultados, a enquadram dentro dessa abordagem.

De natureza aplicada, a pesquisa prestou-se a geração de conhecimentos com vistas à aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, em contraposição às pesquisas de natureza pura as quais se prestam a dar suporte a novas pesquisas científicas (GERHARDT e SILVEIRA, 2002). Assim sendo, as informações publicadas poderão servir para que os processos de tomada de decisão, tanto por parte das empresas integradoras como dos produtores rurais integrados, sejam realizados com base em premissas racionais e científicas.

Os objetivos do estudo foram alcançados por meio de pesquisa exploratória, descritiva e explicativa. Segundo Selltiz *et al.* (1987), pesquisas exploratórias consistem na intensificação de estudos sobre determinado problema para sua melhor compreensão e uma das formas de consubstanciá-la consiste no levantamento de dados sobre o assunto a ser observado, tal qual será realizado nos levantamentos dos dados propostos nessa pesquisa. A identificação dos custos de produção das empresas integradoras e dos produtores rurais integrados caracteriza esta pesquisa como sendo descritiva (TRIVIÑOS 1987). E por fim, de acordo com Gil (2007), a identificação dos fatores que determinam ou que contribuem para a

ocorrência dos fenômenos observados com relação a uso de galpões pertencentes às empresas integradoras caracterizam a pesquisa como explicativa.

Adotou-se estratégia de pesquisa baseada em estudos de casos, uma vez que, de acordo com Yin (2005), ela contempla as condições básicas para este tipo de delineamento, ou seja: a) o tipo de questão da pesquisa se fundamentou em explicar porque cada hipótese deve ou não ser refutada; b) não existiu controle sobre os eventos analisados na pesquisa; c) o estudo focalizou acontecimentos contemporâneos e não históricos.

Foram realizados dois estudos de casos distintos: a) determinação e comparação de indicadores econômicos e zootécnicos da atividade avícola de corte praticada em galpões de empresas integradoras e em galpões de produtores rurais integrados e b) comparação de indicadores de eficiência produtiva envolvendo a criação de frangos de corte em galpões de empresas integradoras e de produtores rurais integrados.

Em ambos os casos foram utilizados estudos de casos múltiplos, pois este procedimento segue a lógica da replicação e não da amostragem (como se cada estudo fosse a repetição de experimentos e não repetições de unidades experimentais) e tem como objetivo suscitar generalizações analíticas, em contraposição a generalizações estatísticas obtidas por meio de pesquisas experimentais (YIN, 2005).

#### **4.1.1. Estudo de caso I**

A determinação e comparação da situação econômica da atividade avícola de corte praticada em galpões de empresas integradoras e de produtores rurais integrados foram realizadas por meio de estudos de casos múltiplos incorporados. O contexto do estudo envolveu a possibilidade de se obter maiores retornos financeiros por meio da produção de aves via contrato de integração. Os casos analisados foram as criações de aves em galpões pertencentes às empresas integradoras ou aos produtores rurais integrados e as unidades incorporadas de estudo envolveram cada um dos galpões utilizados na criação das aves.

### **4.1.2. Estudo de caso II**

A comparação de indicadores de eficiência produtiva envolvendo a criação de frangos de corte em galpões de empresas integradoras e de produtores rurais integrados também foi realizada por meio de estudos de casos múltiplos incorporados. O contexto sob o qual se assentou o estudo tratava da possibilidade de se obter melhores índices de eficiência técnica e de escala no modelo de produção integrada. Da mesma maneira que no estudo de caso I, os casos analisados foram as criações de aves em galpões pertencentes às empresas integradoras ou aos produtores rurais integrados e as unidades incorporadas de estudo envolveram cada um dos galpões utilizados na criação das aves.

## **4.2. Pesquisa de campo**

### **4.2.1. Fontes de dados**

Três empresas integradoras e 15 produtores rurais integrados do estado de Minas Gerais, que se dispuseram a colaborar com as informações solicitadas sob garantia do sigilo de nomes e referências diretas que os possam identificar, compuseram a fase de pré-seleção das fontes de dados.

A condição mínima e necessária para a pré-seleção de cada empresa integradora ocorreu de acordo com o tipo de estrutura de governança adotada para garantir seu abastecimento de aves. Desse modo, foram escolhidas apenas integradoras que se abasteciam de frangos por meio de contratos de integração com produtores rurais (sistema de governança híbrida) e que, concomitantemente, verticalizavam sua produção utilizando galpões próprios para criação das aves (sistema de governança vertical).

Além disso, as empresas integradoras foram selecionadas preferencialmente a partir da constatação da existência de dados secundários sobre custos de produção de seus produtores integrados. Outro aspecto considerado na fase de pré-seleção foi a caracterização climática do local onde se encontram as criações de aves das empresas integradoras, com vistas a minimizar o efeito do clima sobre o desempenho dos lotes produzidos.

- Empresa Integradora A

Aproximadamente 97,5% do abastecimento de aves no abatedouro da Empresa Integradora A era realizado através de relações contratuais com comunidades de produção rural, o restante do fornecimento das aves era realizado em galpões pertencentes à própria empresa integradora. As instalações de criação se encontravam em microrregião pertencente ao bioma da mata atlântica (IBGE, 2012) cujo clima era caracterizado como temperado úmido com inverno seco e verão quente (cwa), segundo a classificação Köppen. A temperatura média anual é de 19,2° C (com média anual mínima de 15,5° C e média anual máxima de 22,9° C) e o índice pluviométrico médio anual é de 1437 mm (BARUQUI *et al.*, 2006).

A relação contratual estabelecida pela empresa integradora com os produtores rurais integrados previa que metade dos custos com medicação e a integralidade do serviço de apanha seriam repassados a eles e que a tabela de remuneração seria flutuante ou flexível, por meio da qual o pagamento pela retirada de aves seria calculado de acordo com a média dos resultados dos fatores de produção (índices de eficiências produtivas) obtida em cada rodada de criação. Durante o período de análises, somente aves não sexadas da linhagem COBB® foram alojadas em todos os galpões de produção.

- Empresa Integradora B

Esta empresa garantia, aproximadamente, 67% do abastecimento de seu abatedouro de frangos de corte por meio de contratos de integração, sendo que 33% da produção de aves provinha de instalações sob controle da empresa integradora. Os aviários localizavam-se em microrregião pertencente ao bioma do cerrado (IBGE, 2012) e o clima era caracterizado como temperado úmido com inverno seco e verão quente (cwa), segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 21,1° C (média anual mínima de 11,5° C e temperaturas máximas entre 28,5 a 30° C) e o índice pluviométrico médio anual é de 1384 mm (GOMIDE *et al.*, 2006).

Da mesma maneira que a Empresa Integradora A, metade do custo com medicamentos e a totalidade do custo com serviço de apanha eram repassados aos produtores integrados. O pagamento das aves produzidas em sistema de integração era realizado por meio de tabela fixa, de acordo com o índice de eficiência obtido em cada unidade de produção. O alojamento de aves, em todos os galpões de criação, era realizado com aves não sexadas da linhagem COBB®.

- Empresa Integradora C

A Empresa integradora C abastecia seu abatedouro com, aproximadamente, 69% da produção via contrato de integração e o restante do fornecimento de aves criadas em aviários pertencentes ao domínio jurídico da empresa integradora. Os galpões de criação se encontravam em microrregião pertencente ao bioma do cerrado (IBGE, 2012) e o clima era caracterizado como temperado úmido com inverno seco e verão quente (cwa), segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 21,1° C (com média anual mínima de 11,5° C e temperaturas máximas entre 28,5 a 30° C) e o índice pluviométrico médio anual de 1384 mm (GOMIDE *et al.*, 2006).

Esta empresa integradora também repassava metade do custo com medicamentos e todo o custo com serviço de apanha aos produtores integrados com quem mantinha contratos de integração. O pagamento das aves aos produtores rurais integrados era realizado por meio de tabela fixa, de acordo com o índice de eficiência obtido em cada unidade de produção, e independentemente do sexo alojado nas unidades de produção. O alojamento de aves nos galpões de criação era realizado com aves da linhagem COBB<sup>®</sup> sexadas ou não, a depender de critérios específicos da empresa integradora.

#### **4.2.2. Coleta de dados**

A coleta de dados financeiros foi realizada por meio da coleta de informações primárias ou secundárias fornecidas pelas empresas integradoras e produtores rurais pré-selecionados para a pesquisa. Para aqueles que não possuíam sistema de controle e apuração de custos, foram disponibilizadas planilhas para coleta de dados primários referentes aos custos variáveis (APÊNDICE A) e custos fixos (APÊNDICE B) de produção. Os dados referentes à remuneração dos produtores rurais, pela retirada de aves ao final do ciclo de produção, foram solicitados diretamente às empresas integradoras que mantinham contratos de integração com cada um deles. Em se tratando da mensuração do valor das aves produzidas nos galpões de criação das integradoras procedeu-se o cálculo da remuneração de acordo com as tabelas utilizadas no sistema de integração. Assim, com base nas tabelas de remuneração utilizadas para o pagamento de produtores rurais integrados e no desempenho zootécnico dos lotes de aves criadas calculou-se o valor das aves retiradas de galpões próprios das empresas integradoras.

Os levantamentos de dados de produção, referente aos procedimentos técnicos adotados pelas empresas integradoras para a produção de aves (número total de aves alojadas por galpão, densidade nos galpões de criação, idade das aves ao abate, tecnologias utilizadas nos galpões de criação, formulações das rações fornecidas às aves, utilização de recursos humanos e serviços de transportes) e indicadores zootécnicos (viabilidade, conversão alimentar, ganho de peso médio diário e fator de produção) provenientes de cada lote criado foram obtidos por meio de coleta de informações secundárias fornecidas diretamente pelas empresas integradoras.

### **4.3. Tratamento dos dados coletados**

Nessa pesquisa, os cálculos dos custos de produção foram realizados de acordo com a “Metodologia para o Cálculo de Custo de Produção de Frango de Corte”, versões 1 e 2, propostas por Giroto e Souza (2006) e Miele *et al.* (2010a), respectivamente. Contudo, os cálculos dos custos de produção foram adaptados devido às características das informações obtidas e para se adequarem aos objetivos desta pesquisa. Desse modo, considerando que os lotes possuíam durações variáveis, custos de insumos e de serviços pagos por mês ou por ano foram calculados por dia e multiplicados pelo número de dias compreendidos entre o alojamento de um lote e o alojamento do lote seguinte (intervalo entre lotes). O período de vazio sanitário foi incorporado ao lote de criação anterior a ele para efeito dos cálculos de custo.

Em se tratando da estruturação dos custos de produção mesclaram-se conceitos propostos por Reis (2007) e por Matsunaga *et al.* (1976). Assim sendo, os dados coletados na pesquisa de campo foram agrupados, por lote, em: a) dezesseis categorias de custo operacional efetivo (mão de obra, calefação, substrato para cama, energia elétrica, manutenção, serviço de apanha, assistência técnica, produtos veterinários, outras despesas, limpeza e desinfecção, eventuais, aluguel, Funrural, seguro, licenciamento ambiental e despesas administrativas); b) duas categorias de custo operacional fixo (mão de obra familiar e depreciação) e c) duas categorias de custo alternativo (custo alternativo sobre o custo operacional efetivo total e custo alternativo sobre ativo imobilizado).

A partir do cálculo do custo operacional efetivo total e do custo operacional fixo determinou-se o custo operacional total. A soma do custo alternativo com custo operacional

total possibilitou o cálculo do custo total de produção. Além disso, por meio da divisão desses custos pela quantidade de quilogramas de peso vivo produzido por lote foi possível obter custos médios de produção.

### 4.3.1. Custos operacionais efetivos

#### a. Mão de obra

O custo total com mão de obra corresponde ao valor pago pela mão de obra fixa contratada, acrescida dos encargos sociais e provisões correspondentes, somado aos custos com mão de obra temporária, ao qual não são acrescidos os encargos trabalhistas. Dessa forma, o cálculo do custo total com mão de obra por lote foi realizado da seguinte maneira:

$$CMO = \sum (SF + ES + ST) * IL/DM$$

No qual,

CMO = custo total com mão de obra por lote (R\$)

SF = salários pagos pela mão de obra fixa contratada por mês (R\$)

ES = encargos sociais relativos à mão de obra fixa contratada por mês (R\$)

ST = salário pago pela mão de obra temporária contratada por mês (R\$)

IL = Intervalo entre lotes (dias)

DM = número total de dias do mês em análise (dias)

#### b. Calefação

Como no estado de Minas Gerais o aquecimento do galpão é realizado, predominantemente, por meio da utilização de gás (botijões ou gás canalizado), lenha ou carvão o cálculo do custo total com calefação por lote foi realizado da seguinte forma:

$$CCf = QG * PG + QMG * PMG + QL * PL + QCr * PCr$$

No qual,

CCf = custo total com calefação por lote (R\$)

QG = quantidade de botijões de gás por lote (unidades)

PG = preço do botijão de gás (R\$/por botijão)

QMG = quantidade de metros cúbicos de gás por lote (m<sup>3</sup>)

PMG = preço do metro cúbico de gás (R\$/m<sup>3</sup>)

QL = quantidade de lenha por lote (m<sup>3</sup>)

PL = preço da lenha (R\$/m<sup>3</sup>)

QCr = quantidade de carvão por lote (kg)

PCr = preço do carvão (R\$/kg)

### c. Substrato para cama

Independentemente do material utilizado como substrato para cama é prática comum na produção de frangos de corte a sua reutilização. Como em alguns casos o produtor rural pode repor material novo à cama reutilizada o cálculo do custo total com cama por lote foi realizado de duas maneiras diferentes.

Lotes sem reposição de substrato para cama sobre cama reutilizada:

$$CCa = \frac{QCP * PC}{NL}$$

Lotes com reposição de substrato para cama sobre cama reutilizada:

$$CCa = \frac{QCP * PC}{NL} + \sum (QCR * PCR)$$

No qual,

CCa = custo total com substrato para cama por lote (R\$)

QCP = quantidade de substrato para cama utilizado no primeiro lote (ton.)

PC = preço do substrato para cama (R\$/ton.)

QCR = quantidade de substrato para cama repostada por lote (ton.)

PCR = preços do substrato para cama repostado por lote (R\$/ton.)

NL = número de lotes sobre o mesmo substrato

#### **d. Energia elétrica**

Solicitou-se às empresas integradoras e produtores rurais integrados que realizassem a leitura do relógio de energia elétrica nas datas de alojamentos de pintos de um dia nos galpões de criação e que disponibilizassem as contas mensais de energia elétrica para verificação dos valores cobrados por quilowatt hora (kWh) no período analisado nesta pesquisa. Desse modo, o cálculo do custo total com energia elétrica foi realizado da seguinte forma:

$$CEE = \sum \left( \frac{QkWh * VkWh * ND}{DM} \right)$$

No qual,

CEE = custo total com energia elétrica por lote (R\$)

QkWh = parcela da quantidade de kWh utilizado no mês em análise (kWh)

VkWh = valor do kWh utilizado no mês em análise (R\$)

ND = número de dias do mês em análise (dias)

DM = número total de dias do mês em análise (dias)

#### **e. Manutenção**

Considerando que nem todas as fontes de dados foram capazes de informar precisamente as despesas com manutenção realizadas em cada lote de criação, utilizou-se a taxa de 1% ao ano sobre o valor do bem novo, de acordo com a metodologia proposta por Miele *et al.* (2010a). Assim sendo, o cálculo do custo total com manutenção por lote foi realizado da seguinte maneira:

$$CMa = \sum VBN * 0,01 * IL/365$$

No qual,

CMa = custo total com manutenção por lote (R\$)

VBN = valor do bem novo (R\$)

IL = Intervalo entre lotes (dias)

#### **f. Serviço de apanha**

O custo com serviço de apanha, quando cobrado pela integradora, era informado aos produtores rurais nos relatórios de fechamentos dos lotes. Dessa maneira, o custo total com serviço de apanha foi calculado com base nos dados fornecidos pelas integradoras.

#### **g. Assistência técnica**

Os custos com assistência técnica, quando cobrado pela integradora, eram informados aos produtores rurais nos relatórios de fechamentos dos lotes. Dessa maneira, o custo total com assistência técnica foi calculado com base nos dados fornecidos pelas integradoras.

#### **h. Produtos veterinários**

Os custos com produtos veterinários, quando cobrados pela integradora, eram informados aos produtores rurais nos relatórios de fechamentos dos lotes. Dessa maneira, o custo total com produtos veterinários foi calculado com base nos dados fornecidos pelas integradoras.

#### **i. Limpeza e desinfecção**

O cálculo do custo total com limpeza e desinfecção por lote foi calculado da seguinte maneira:

$$CLD = \sum Cld$$

No qual,

CLD = custo total com limpeza e desinfecção por lote (R\$)

Cld = custos com despesa e desinfecção por lote (R\$)

### **j. Eventuais**

Considerando que possíveis dados sobre os custos podem não constar nas planilhas fornecidas pelos produtores rurais será aplicada uma taxa de 3% (MIELE *et al.*, 2010a) sobre o custo operacional variável total. Dessa forma, cálculo do custo total eventual por lote foi realizado da seguinte maneira:

$$CEv = COVT * 0,03$$

No qual,

CEv = custo total eventual por lote (R\$)

COVT = custo operacional variável total (R\$)

### **k. Aluguel**

O cálculo do custo total com aluguel por lote foi realizado da seguinte maneira:

$$CAI = \sum \left( \frac{AI * ND}{DM} \right)$$

No qual,

CAI = custo total com aluguel por lote (R\$)

AI = valor do aluguel no mês em análise (R\$)

ND = número de dias do mês em análise (dias)

DM = número total de dias do mês em análise (dias)

### **l. Funrural**

O valor do Funrural era informado aos produtores rurais nos relatórios de fechamentos dos lotes. Dessa maneira, o custo total com Funrural foi calculado com base nos dados fornecidos pelas integradoras.

### **m. Seguro**

O cálculo do custo do seguro por lote foi realizado da seguinte forma:

$$CSe = CSeA * IL/365$$

No qual,

CSe = custo do seguro por lote (R\$)

CseA = custo do seguro anual por lote (R\$)

IL = Intervalo entre lotes (dias)

### **n. Licenciamento ambiental**

O custo com licenciamento ambiental abrangeu tanto a licença ambiental como a outorga para o uso da água. A licença ambiental e a outorga para o uso da água são cobradas na implantação de projetos em zonas rurais e renovações devem ser realizadas a cada período determinado de tempo. Desse modo, o cálculo do custo total com o licenciamento ambiental por lote foi realizado da seguinte forma:

$$CLA = \frac{(CILA + CIAg) * IL}{ND} + \frac{(CRLA + CRAg) * IL}{ND'}$$

No qual,

CLA = custo total do licenciamento ambiental por lote (R\$)

CILA = custo inicial do licenciamento ambiental (R\$)

CIAg = custo inicial da outorga para o uso da água (R\$)

IL = Intervalo entre lotes (dias)

ND = número de dias até a data da primeira renovação (dias)

CRLA = custo da renovação do licenciamento ambiental (R\$)

CRAg = custo da renovação da outorga para o uso da água (R\$)

ND' = número de dias entre as datas de renovações das licenças (dias)

### **o. Despesas administrativas**

O cálculo do custo total com despesas administrativas (contador, telefone, material de escritório etc.) por lote foi realizado da seguinte maneira:

$$CDA = \sum \left( \frac{Da * ND}{DM} \right)$$

No qual,

CDA = custo total com despesas administrativas por lote (R\$)

Da = valor da despesa administrativa no mês em análise (R\$)

ND = número de dias do mês em análise (dias)

DM = número total de dias do mês em análise (dias)

### **p. Outras despesas**

Nesta categoria serão agrupadas despesas que não se enquadram em nenhuma as outras categorias de custo variável (exame de salmonela, pesagem etc.). Desse modo, o cálculo do custo total com outras despesas por lote foi realizado da seguinte forma:

$$COD = \sum Cod$$

No qual,

COD = custo total com outras despesas por lote (R\$)

Cod = custos com outras despesas por lote (R\$)

### 4.3.2. Custos operacionais fixos

#### a. Mão de obra familiar

Segundo metodologia da CONAB (2010, p. 42),

a mão de obra familiar é transformada como se fosse de empregado diarista, utilizando como base conceitual o uso do custo de oportunidade de investimento no processo produtivo. O valor da diária será acrescido dos encargos sociais (trabalhador temporário).

No caso dos encargos sociais para trabalhador temporário a CONAB (2010) indica acréscimo de 51,56% sobre o valor de mercado pago pela atividade desempenhada, que no caso dos produtores rurais integrados equivaleu a um salário mínimo. Dessa maneira, o custo total com mão de obra familiar por lote foi realizado do seguinte modo:

$$MOF = \sum (SM * 0,5156 * IL/DM)$$

No qual,

MOF = custo total com mão de obra familiar por lote (R\$)

SM = valor do salário mínimo no mês em análise (R\$)

ND = número de dias do mês em análise (dias)

IL = Intervalo entre lotes (dias)

## b. Depreciação

Para fins do cálculo de depreciação realizou-se o inventário do ativo imobilizado (veículos, máquinas, equipamentos, benfeitorias, estruturas e instalações) por meio de planilha elaborada para essa finalidade (APÊNDICE B) e foi utilizado o método linear para seu cálculo. Desse modo, o cálculo depreciação total dos bens por lote foi realizado da seguinte forma:

$$DP = \left( \sum \frac{VN - VRN}{VUN} + \sum \frac{VUs - VRUs}{VUR} \right) * IL/365$$

No qual,

DP = depreciação total dos bens por lote (R\$ / kg)

VN = valor do bem adquirido novo (R\$)

VRN = valor residual do bem adquirido novo (R\$)

VUN = vida útil (anos)

VUs = valor do bem adquirido usado (R\$)

VRUs = valor residual do bem adquirido usado (R\$)

VUR = vida útil restante (anos)

IL = intervalo entre lotes (dias)

### 4.3.3. Custo alternativo (custo de oportunidade)

Para o cálculo do custo alternativo foi aplicada taxa de juros correspondente ao valor base da caderneta de poupança para o período analisado nesta pesquisa (6,25% ao ano). O custo de oportunidade foi calculado a partir do custo de oportunidade aplicado sobre o valor do patrimônio investido no setor de criação de frangos de corte (custo alternativo sobre ativo imobilizado) somado ao custo de oportunidade aplicado sobre o valor médio dos desembolsos realizados ao longo do ano (custo alternativo sobre o custo operacional efetivo total). Desse modo, o cálculo do custo alternativo total por lote foi realizado da seguinte forma:

$$C_{Alt} = \left( VP * TJ + \frac{COE * TJ}{2} \right) * IL/365$$

No qual,

$C_{Alt}$  = custo alternativo por lote (R\$)

VP = valor do patrimônio (R\$)

TJ = taxa de juros (%)

COE = desembolsos mensais (R\$)

IL = intervalo entre lotes (dias)

#### **4.3.4. Custo total de produção**

A partir do cálculo do custo operacional efetivo total, do custo operacional fixo e do custo alternativo determinou-se o custo operacional total de produção (COT = custo operacional efetivo total + custo operacional fixo) e custo total de produção (CT = custo operacional total + custo de oportunidade = custo operacional efetivo total + custo operacional fixo + custo alternativo).

#### **4.3.5. Custos médios de produção**

O cálculo do custo médio de produção foi realizado por quilo de frango produzido por lote, pois, segundo Hoffmann *et al.* (1992) e Reis (2007), esse procedimento possibilita analisar valores em termos unitários e comparar sistemas com diferentes volumes de produção. Ademais, explicita o efeito da escala de produção, no qual, até determinado ponto, quanto maior o número de unidades produzidas tanto maior poderá ser a diluição dos custos fixos.

#### 4.4. Análise dos dados

Apesar dos critérios de pré-seleção adotados, na medida em que os dados foram coletados, avaliações parciais de verossimilhança e de adequação das informações indicaram que a maioria das fontes de dados deveria ser excluída da pesquisa e apenas a Empresa Integradora C e cinco de seus produtores rurais integrados foram selecionados para a etapa final de análises desta pesquisa.

Assim sendo, de acordo com a tecnologia de climatização utilizada nos aviários, localização das instalações de criação, alocação de recursos humanos e propriedade sobre os ativos, os 28 aviários pertencentes à Empresa Integradora C foram divididos em três núcleos de criação de aves (Tabela 01) e as características gerais de cada unidade de produção se encontram no APÊNDICE C.

Tabela 01 – Descrição das principais características dos núcleos de criação de aves pertencentes à empresa integradora selecionada para análise de dados

Núcleo IT 01	
Número médio de trabalhadores	26 trabalhadores contratados permanentes
Número de galpões	Oito galpões próprios
Sistemas de climatização	Pressão negativa com SRAE*
Sistemas de arraçoamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Núcleo IT 02	
Número médio de trabalhadores	31 trabalhadores contratados permanentes
Número de galpões	11 galpões arrendados
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arraçoamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	Pendular
Núcleo IT 03	
Número médio de trabalhadores	27 trabalhadores contratados permanentes
Número de galpões	Nove galpões próprios
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arraçoamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	Pendular ou <i>Nipple</i>

\*SRAE – Sistema de resfriamento adiabático evaporativo (TINÔCO, 2004)

Em se tratando dos cinco produtores rurais integrados selecionados, as principais características de cada núcleo de criação de aves foram descritas na Tabela 02 e as características gerais de cada unidade de produção se encontram no APÊNDICE C.

Tabela 02 – Descrição das principais características dos núcleos de criação de aves pertencentes aos produtores rurais integrados selecionados para análise de dados

Núcleo PR 01	
Classificação quanto à mão de obra	Propriedade de economia familiar
Número de trabalhadores	O proprietário mais um membro da família
Número de galpões	Dois galpões próprios
Áreas de criação	1.540 m <sup>2</sup> (GP01) / 1.760 m <sup>2</sup> (GP02)
Média de aves alojadas por lote	24.040fêmeas (GP01) / 23.614 machos (GP02)
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arraçamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	Pendular
Núcleo PR 02	
Classificação quanto à mão de obra	Propriedade de economia familiar
Número de trabalhadores	O proprietário mais um trabalhador contratado permanente
Número de galpões	Três galpões próprios
Áreas de criação	1.342 m <sup>2</sup> (GP 01) / 1.596 m <sup>2</sup> (GP 02) / 1.769 m <sup>2</sup> (GP 03)
Média de aves alojadas por lote	20.150 fêmeas (GP01) / 20.500 machos (GP02) / 24.990 misto (GP03)
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arraçamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Núcleo PR 03	
Classificação quanto à mão de obra	Propriedade de economia familiar
Número de trabalhadores	O proprietário mais um membro da família por meio período
Número de galpões	Um galpão próprio
Áreas de criação	2.100 m <sup>2</sup>
Média de aves alojadas por lote	28.867 aves não sexadas (misto)
Sistema de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistema de arraçamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistema de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Núcleo PR 04	
Classificação quanto à mão de obra	Propriedade de economia familiar
Número de trabalhadores	Somente o arrendatário**
Número de galpões	Um galpão arrendado

Áreas de criação	1.690 m <sup>2</sup>
Média de aves alojadas por lote	24.421 aves não sexadas (misto)
Sistema de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistema de arraçoamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistema de fornecimento de água	Pendular
<hr/>	
Núcleo PR 05	
<hr/>	
Classificação quanto à mão de obra	Propriedade de economia familiar
Número de trabalhadores	Somente o proprietário
Número de galpões	Um galpão próprio
Áreas de criação	585 m <sup>2</sup>
Média de aves alojadas por lote	8.000 aves não sexadas (misto)
Sistema de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistema de arraçoamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistema de fornecimento de água	Pendular

\*SRAE – Sistema de resfriamento adiabático evaporativo (TINÓCO, 2004)

\*\*Em 28,5% dos lotes avaliados utilizou-se mão de obra contratada permanente

O período considerado para o cálculo dos custos médios de produção abrangeu os dados coletados entre agosto de 2015 a agosto de 2016. Foram utilizadas as informações provenientes de 216 lotes de frangos de corte da linhagem COBB<sup>®</sup>, produzidos em 36 instalações de criação. A duração média de cada lote produzido, incluindo-se período de vazio sanitário posterior a cada ciclo de produção, foi de 60 dias, perfazendo um total de seis lotes criados por ano.

Para que fosse possível realizar as análises envolvendo a média dos indicadores financeiros e para minimizar os efeitos inflacionários e a desvalorização monetária sobre o preço dos insumos e dos serviços durante o período considerado, todos os valores foram corrigidos com base no Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) – que é calculado com base na média aritmética ponderada do Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA), Índice de Preços ao Consumidor (IPC) e Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) – e para o mês de agosto de 2016.

Como nesta pesquisa não foi possível controlar todas as variáveis e eventos que pudessem influenciar os resultados zootécnicos e econômicos em cada um dos ciclos de produção (por exemplo, manejo geral dos lotes, qualidade dos pintos de um dia, alterações climáticas entre as microrregiões analisadas, tempo médio de alojamento dos lotes e vazio sanitário, qualidade dos insumos utilizados pelos produtores integrados e empresas

integradoras), foram calculadas as médias dos dados coletados em cada núcleo de criação de aves levando-se em consideração seis lotes produzidos em cada um deles.

De acordo com o estudo de caso considerado, as análises dos dados foram realizadas em conjunto, por núcleo de criação, ou para cada unidade incorporada de estudo, baseando-se nas proposições teóricas dessa pesquisa por meio da técnica específica de adequação ao padrão (YIN, 2005).

#### **4.4.1. Estudo de Caso I**

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo de caso, cujo contexto se tratava da possibilidade de se obter maiores retornos financeiros por meio da produção de aves via contrato de integração, foram realizadas análises de viabilidade econômica com base nos dados coletados em cada um dos segmentos de unidades incorporadas, galpões de criação de empresas integradoras e galpões de produtores rurais integrados.

##### **4.4.1.1. Método de análise econômica**

Considerando entendimento de Hoffmann *et al.* (1992), Lampert (2003) e Reis (2007) sobre a possibilidade de se utilizar metodologia de análise simplificada para determinar a situação econômica de atividades agropecuárias e de Guiducci *et al.* (2012) sobre indicadores de eficiência econômica de interesse do empreendedor, adotou-se a metodologia proposta por Reis (2007) para análise de viabilidade econômica da atividade avícola de corte desempenhada por empresas integradoras e produtores rurais integrados.

Assim, dados coletados em cada núcleo de criação de aves foram agrupados convenientemente para observação de resultados específicos sob três perspectivas diferentes.

##### **a. Análise de resultados econômicos por núcleo de criação de aves**

Com a finalidade de avaliar a viabilidade econômica da atividade avícola de corte, em galpões pertencentes à empresa integradora e em galpões de produtores rurais integrados, procedeu-se análise econômica de cada núcleo de criação de aves. Para efeito desta análise

foram utilizadas as informações provenientes de 216 lotes de frangos de corte da linhagem COBB® produzidos em 36 instalações de criação, em dois cenários diferentes, considerando a receita total gerada na atividade (remuneração pela produção das aves acrescida da receita obtida com a venda de cama dos aviários) ou utilizando somente a receita primária (remuneração pela produção das aves) em cada ciclo de produção.

#### **b. Análise de resultados econômicos e zootécnicos por gênero criado em cada núcleo**

Como o gênero das aves criadas em cada núcleo de criação poderia influenciar as receitas obtidas em cada ciclo de produção, em virtude da forma de remuneração estabelecida para os lotes criados, objetivou-se por meio dessa análise avaliar resultados acordo com o gênero criado em cada núcleo. De maneira similar ao realizado no item a. do Estudo de caso I, criaram-se dois cenários de análise econômica, considerando ou não receitas secundárias vinculadas à atividade (receita obtida com a venda de cama dos aviários).

Ademais, sob esta perspectiva de análise, ainda foi possível comparar os resultados expressos por meio de indicadores zootécnicos, pois os dados estavam discriminados por gênero de aves criadas.

Assim sendo, foram utilizadas informações de 144 lotes de frangos de corte da linhagem COBB® produzidos em 24 instalações de criação, conforme exposto na Tabela 03.

Tabela 03 – Descrição das fontes de dados utilizadas para análise de resultados econômicos e zootécnicos por gênero de criação, de acordo com núcleos da empresa integradora (IT ##), núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) e galpões (GP) de criação de aves

	Fêmeas	Machos	Misto
Núcleo IT 01	18 lotes (GP 03, 04, 05)	06 lotes (GP 07)	-
Núcleo IT 02	18 lotes (GP 02, 04, 09)	12 lotes (GP 01, 08)	-
Núcleo IT 03	18 lotes (GP 02, 05, 08)	18 lotes (GP 01, 03, 07)	6 lotes (GP 04)
Núcleo PR 01	6 lotes (GP 01)	6 lotes (GP 02)	-
Núcleo PR 02	6 lotes (GP 01)	6 lotes (GP 02)	6 lotes (GP 03)
Núcleo PR 03	-	-	6 lotes
Núcleo PR 04	-	-	6 lotes
Núcleo PR 05	-	-	6 lotes

### **c. Simulação de resultados financeiros por estruturas de governança**

Com o propósito de avaliar se a produção de frangos de corte em galpões próprios, pertencentes à empresa integradora, era alternativa financeira mais vantajosa que a criação das aves via contratos de integração, simulações foram realizadas utilizando-se dados de 168 lotes de frangos de corte da linhagem COBB<sup>®</sup> produzidos nos oito galpões do núcleo INT 01, 11 galpões do núcleo INT 02 e nove galpões do núcleo INT 03.

## **4.4.2. Estudo de Caso II**

Para consecução dos objetivos propostos nesse estudo, no qual o contexto se relacionava com possibilidade de se obter melhores índices de eficiência produtiva no modelo de produção integrada, as análises foram realizadas de acordo com os dados coletados em cada um dos segmentos de unidades incorporadas, galpões de criação das empresas integradoras e galpões de produtores rurais integrados.

### **4.4.2.1. Método de avaliação de eficiência**

Tendo em vista que isolar a eficiência alocativa pode se transformar em procedimento complexo, devido a fatores vinculados a economias de rede, de escala, de escopo, de utilização de estoque de capital, de densidade de tráfego e de tempo de usuário (AZAMBUJA, 2002), nessa pesquisa as análises se restringiram a componente de eficiência produtiva.

Considerando as características dos dados coletados e as vantagens oferecidas pelo modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA), as análises de eficiência técnica e de eficiência de escala foram realizadas com base nas informações provenientes de cada unidade incorporada de estudo – galpões pertencentes a empresas integradoras e galpões de produtores rurais integrados. Para resolução dos problemas de programação linear utilizou-se o programa computacional SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão (ANGULO MEZA *et al*, 2005).

A depender do estudo de caso e da perspectiva em análise, os *inputs* e *outputs* foram:

a) custo total com mão de obra (*input*); b) custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (*input*); c) mortalidade (*input*); d) conversão alimentar (*input*); e) quantidade de quilos de carne de frango produzida por metro quadrado (*output*); f) receita primária obtida por lote (*output*) e g) ganho de peso médio diário (*output*).

O custo total com mão de obra (custo com mão de obra contratada somado ao custo com mão de obra familiar), em reais por quilograma de peso vivo produzido, foi utilizado como *input* devido a sua importância relativa na composição de custos operacionais. Análises econômicas realizadas no estudo de caso I indicaram que o custo total com mão de obra para núcleos das empresas integradoras foi acentuadamente maior que o observado para núcleos de produtores rurais integrados. Assim sendo, o custo total com mão de obra foi destacado do custo operacional total para que fosse possível verificar qual o seu grau de impacto sobre os resultados das Análises Envoltórias de Dados (DEA).

Devido a características gerenciais adotadas em cada núcleo, diferentes itens de custos foram identificados para as unidades em análise, tais como os custos com mão de obra familiar – que se enquadram na categoria de custos fixos ao invés de serem incluídos nos custos operacionais efetivos – e o custos com arrendamento de unidades de produção – que, usualmente, implicam em elevação do custo operacional efetivo total e na anulação do custo com depreciação. Dessa maneira, considerando que o custo total com mão de obra foi um *input* selecionado para as análises, utilizou-se o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (custo operacional efetivo total acrescido do custo com depreciação), em reais por quilograma de peso vivo produzido, como outro *input*.

Como maneira de incluir indicador relacionado com a densidade de aves nos aviários, selecionou-se a produção em quilos de peso vivo por metro quadrado de aviário como *output* nas análises realizadas.

A receita primária, em reais por quilograma de peso vivo produzido, foi escolhida como *output*, em substituição ao fator de produção (índice de eficiência produtiva), uma vez que os dados utilizados nas análises por núcleo de criação de aves podem ter sido originados de unidades de produção com aves de diferentes gêneros alojados em cada lote.

No caso das análises por gênero criado em cada núcleo, com a finalidade de se avaliar a eficiência das DMU por meio de indicadores zootécnicos, foram selecionados o ganho de peso médio diário, a taxa de mortalidade e a conversão alimentar que são indicadores relacionados com o cálculo do fator de produção (índice de eficiência produtiva).

Além da utilização do modelo CRS (*constant returns to scale*), para determinação de eficiência produtiva global (EF Global), calculou-se o desempenho com base na fronteira VRS (*variable returns to scale*). A partir de então, a eficiência produtiva foi decomposta em eficiência técnica (EF Técnica) e em eficiência de escala (EF Escala). Para expandir as possibilidades de análise, foram utilizadas as duas orientações possíveis para o modelo VRS (orientação para *input* e orientação para *output*). Em cada uma dessas perspectivas, avaliou-se a possibilidade técnica de se realizarem as alterações sugeridas pelos modelos.

Os modelos matemáticos utilizados nas análises CCR (CRS) e BCC (VRS), conforme Mello *et al.* (2005), foram:

CCR (CRS) orientado para input

$$\begin{aligned} \text{Max } Eff_o &= \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} \\ \text{sujeito a} \\ \sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, \forall i, j \end{aligned}$$

Considerar  $h_o = 1 / Eff_o$

CCR (CRS) orientado para output

$$\begin{aligned} \text{Min } h_o &= \sum_{i=1}^r v_i x_{io} \\ \text{sujeito a} \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} &\leq 0, \forall k \\ u_j, v_i &\geq 0, \forall j, i \end{aligned}$$

BCC (VRS) orientado para input

$$\begin{aligned} \text{Min } h_o \\ \text{sujeito a} \\ h_o x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\ -y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\ \sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\ \lambda_k &\geq 0, \forall k \end{aligned}$$

BCC (VRS) orientado para output

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } h_o \\
 & \text{sujeito a} \\
 & x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
 & -h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j \\
 & \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
 & \lambda_k \geq 0, \forall k
 \end{aligned}$$

A determinação dos dados de entrada e de saída em cada uma das perspectivas abordadas neste estudo de caso seguiu critérios de positividade (nenhum *input* ou *output* deve ser negativo), isotonicidade (incrementos nos *inputs* devem gerar resposta similar nos *outputs*, sem decremento de qualquer um deles) e os dados de entrada e de saída se basearam em informações disponíveis, passíveis de controle, e compreensíveis (BOWLIN, 1998).

Desse modo, os dados coletados em cada unidade de produção de aves foram agrupados de acordo com os objetivos específicos a serem observados sob duas perspectivas diferentes: a) análise de eficiência produtiva por núcleo de criação de aves e b) análise de eficiência produtiva por gênero criado em cada núcleo.

#### **a. Análise de eficiência produtiva por núcleo de criação de aves**

Para mensurar a eficiência produtiva vinculada a cada um dos núcleos de criação de aves, utilizaram-se informações provenientes de 216 lotes de frangos de corte da linhagem COBB<sup>®</sup> produzidos em 36 instalações de criação. Cada núcleo de criação (núcleo IT 01, núcleo IT 02, núcleo IT 03, núcleo PR 01, núcleo PR 02, núcleo PR 03, núcleo PR 04 e núcleo PR 05) foi considerado como uma DMU, perfazendo um total de oito unidades de criação em análise.

Como dados de entrada foram utilizados o custo total com mão de obra (*input* 01) e o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (*input* 02), ambos em reais por quilograma de peso vivo produzido. Como dados de saída, a quantidade de quilos de carne de frango produzida por metro quadrado (*output* 01) e a receita primária obtida por lote (*output* 02), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para cada núcleo analisado.

Os resultados das Análises Envoltórias de Dados (DEA) – apresentados na íntegra no APÊNDICE D – encontram-se sintetizados em tabelas e gráficos no item 5.2.1 (resultados e discussão), nos quais foram apresentados resultados de eficiências relativas, valores de *inputs* e *outputs* observados (“atual”) e as indicações dos resultados radiais para que cada DMU atingisse a fronteira de eficiência técnica.

### **b. Análise de eficiência produtiva por gênero criado em cada núcleo**

Sob a perspectiva de análise por gênero criado em cada núcleo, além das análises realizadas no item a. deste estudo de caso, ainda foi possível avaliar a eficiência produtiva de acordo com o desempenho zootécnico das aves, no qual se relacionaram indicadores vinculados à taxa de mortalidade, à conversão alimentar e ao ganho de peso dos lotes de aves produzidos.

Desse modo, com o intuito de avaliar os índices de eficiência técnica e de escala estratificado pelos diferentes gêneros de aves criadas, procederam-se duas análises envolvendo 132 lotes de frangos de corte da linhagem COBB<sup>®</sup> produzidos em 22 instalações de criação. As DMU consideradas nesta análise foram sete unidades de produção da empresa integradora e oito aviários pertencentes aos produtores rurais, divididas de acordo com o gênero de aves criadas.

Na primeira análise, os dados de entrada e de saída foram os mesmos utilizados na análise por núcleo de criação de aves (custo total com mão de obra – *input* 01, custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – *input* 02, quilos por metro quadrado – *output* 01 e receita primária – *output* 02) e na segunda, foram confrontadas a taxa de mortalidade (*input* 01) e conversão alimentar (*input* 02) com o ganho de peso médio diário (*output* 01).

Os resultados das análises foram sintetizados em tabelas no item 5.2.2 (resultados e discussão) por meio das eficiências relativas de cada DMU em estudo, enquanto os dados na íntegra se encontram no APÊNDICE E e APÊNDICE F.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Estudo de caso I

Neste estudo de caso foram realizadas análises econômicas sob três perspectivas diferentes: a) análise de resultados econômicos por núcleo de criação de aves, b) análise de resultados econômicos e zootécnicos por gênero criado em cada núcleo e c) simulação de resultados financeiros por estruturas de governança.

Para ampliar as possibilidades de discussão dos resultados e das avaliações relacionadas com escalas de produção, foram apresentados na Tabela 04 os valores médios de produção e de produtividade dos oito núcleos avaliados.

Tabela 04 – Número de aves alojadas e peso final por núcleo, densidade de alojamento e produtividade por aviário, em núcleos da empresa integradora (IT ##) e em núcleos de produtores rurais integrados (PR ##), em média por ciclo de produção

Núcleo	Valores médios por núcleo		Valores médios por aviário	
	Aves alojadas (cabeças)	Peso final (kg)	Densidade (aves/m <sup>2</sup> )	Produção de carne (kg/m <sup>2</sup> )
IT 01	286.271	683.057	16,39	39,03
IT 02	307.446	718.217	13,77	31,63
IT 03	280.530	635.912	14,73	33,28
PR 01	47.654	108.524	14,51	32,91
PR 02	65.640	156.427	14,00	33,23
PR 03	28.867	70.390	13,75	33,52
PR 04	24.421	55.441	14,45	32,81
PR 05	8.000	18.533	13,68	31,68

Segundo dados publicados por Garcia e Ferreira Filho (2005), verifica-se na Tabela 04 que apenas o núcleo de criação PR 01 estava próximo do ponto de custo mínimo de produção avícola, que correspondia a 110 mil quilos de frangos vivos produzidos por lote em cada núcleo. Enquanto isso, os núcleos IT 01, IT 02, IT 03 e PR 02 se encontravam na faixa decrescente da escala produtiva e os núcleos PR 03, PR 04 e PR 05 operavam no intervalo crescente da curva de escala de produção.

indicam que propriedades com mais de um aviário possibilitam ganhos em escala, reduzindo proporcionalmente os principais itens de custo, principalmente os relacionados com mão de obra. Nesse sentido, assume destaque particular o núcleo PR 05 (Tabela 04), cuja reduzida capacidade de alojamento no aviário influenciou negativamente custos fixos associados à atividade produtiva.

Em se tratando da densidade de alojamento (aves/m<sup>2</sup>) e da produção de carne nos aviários (kg/m<sup>2</sup>), observa-se que o núcleo IT 01 apresentou produtividade consideravelmente maior que os demais núcleos. Tal fato deve-se a tecnologia de climatização utilizado nos galpões do núcleo IT 01 (APÊNDICE C), pois aviários com sistemas de ventilação por pressão negativa permitem uma exploração mais acentuada dos espaços de criação.

### **5.1.1. Análise de resultados econômicos por núcleo de criação de aves**

Essa análise foi realizada com a finalidade de avaliar a situação econômica de cada núcleo de criação de aves, independente do gênero das aves alojadas nos galpões de produção. Para alcançar os objetivos desejados, dois cenários distintos foram levados em consideração. No primeiro, os custos foram confrontados com a receita total obtida na atividade (remuneração pela produção de aves acrescida da receita obtida com a venda de cama dos aviários) e no segundo cenário a análise econômica baseou-se somente na receita primária obtida na atividade, ou seja, desconsiderando a receita proveniente da venda de cama produzida nas instalações de criação.

#### **5.1.1.1. Custos**

Neste item encontram-se os resultados e a discussão envolvendo custos de produção em cada núcleo de criação de aves, classificados conforme a metodologia proposta para esta pesquisa (custo total de produção, custo alternativo, custo operacional total, custo com depreciação, custo com mão de obra familiar e custo operacional efetivo).

Na Tabela 05 foram resumidos os valores médios dos custos de produção, por ciclo de produção em cada núcleo de criação de aves. Em seguida, cada um deles foi avaliado de acordo com principais itens que os compõem.

Tabela 05 – Custo operacional efetivo total (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), custo com depreciação (DeprMe), custo alternativo (CAItMe), custo operacional total (COTMe) e custo total de produção (CTMe) e participação relativa de cada custo sobre o custo total por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	COEMe	% CT	MOFMe	% CT	DeprMe	% CT	CAItMe	% CT	COTMe	% CT	CTMe
IT 01	0,3196	76,2%	0,0000	0,0%	0,0585	14,0%	0,0413	9,9%	0,3781	90,1%	0,4195
IT 02	0,4330	98,9%	0,0000	0,0%	0,0000	0,0%	0,0047	1,1%	0,4330	98,9%	0,4376
IT 03	0,3532	83,1%	0,0000	0,0%	0,0442	10,4%	0,0274	6,5%	0,3974	93,5%	0,4248
PR 01	0,1632	54,0%	0,0494	16,4%	0,0501	16,6%	0,0394	13,0%	0,2628	87,0%	0,3021
PR 02	0,1992	60,7%	0,0292	8,9%	0,0481	14,6%	0,0519	15,8%	0,2765	84,2%	0,3284
PR 03	0,1352	47,9%	0,0575	20,4%	0,0453	16,1%	0,0442	15,7%	0,2380	84,3%	0,2822
PR 04	0,2222	81,3%	0,0482	17,6%	0,0000	0,0%	0,0029	1,1%	0,2704	98,9%	0,2733
PR 05	0,1832	41,8%	0,1440	32,9%	0,0529	12,1%	0,0580	13,2%	0,3801	86,8%	0,4381

Devido a características particulares que envolveram o custo operacional efetivo e o custo com mão de obra familiar, generalizações sobre esses custos não puderam ser realizadas por meio das informações presentes na Tabela 05. Em contrapartida, isso pode ser feito para os custos com depreciação e custos operacionais totais.

Segundo o boletim informativo da Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP (2016), comparar a participação relativa de custos sobre o custo total pode ser indicador do quanto se investe e do quanto se desembolsa em uma atividade. A participação relativa da depreciação sobre custos total pode ser indicador do grau de tecnologia utilizado nas instalações, enquanto que a participação do custo operacional total sobre o custo total pode apontar em que medida os desembolsos de recursos são realizados na atividade.

Isto posto, sugere-se que a tecnologia utilizada nos aviários dos núcleos mineiros avaliados (em sua maioria, instalações com sistema de climatização por pressão positiva e bebedouros pendulares) eram mais modestas que a dos produtores paranaenses, pois a participação do custo com depreciação em Minas Gerais correspondeu a 14,0% do custo total, enquanto que a média paranaense foi de 27,8% (FAEP, 2016). Exceção poderia ser feita para o núcleo IT 01, no qual os aviários eram todos climatizados por sistema de pressão negativa e os bebedouros eram do tipo *nipple*, contudo seu elevado custo operacional efetivo (76,2%) reduziu a participação relativa do custo com depreciação (14,0%) sobre o custo total.

Em se tratando do custo operacional total verifica-se que, em média, esse custo teve

menor participação relativa sobre o custo total para os núcleos de produção integrada (85,6%) do que para os núcleos da empresa integradora (91,8%), desconsiderando-se em ambos os casos os núcleos que arrendavam instalações de criação de terceiros. Nesse caso, os núcleos mineiros de produção integrada se aproximaram da composição custo operacional total sobre o custo total paranaense (85,8%).

- Custo total de produção

No Gráfico 01 apresentam-se os custos totais de produção, discriminados pelas categorias de custos que os compõem, por ciclo para cada núcleo de criação de aves.

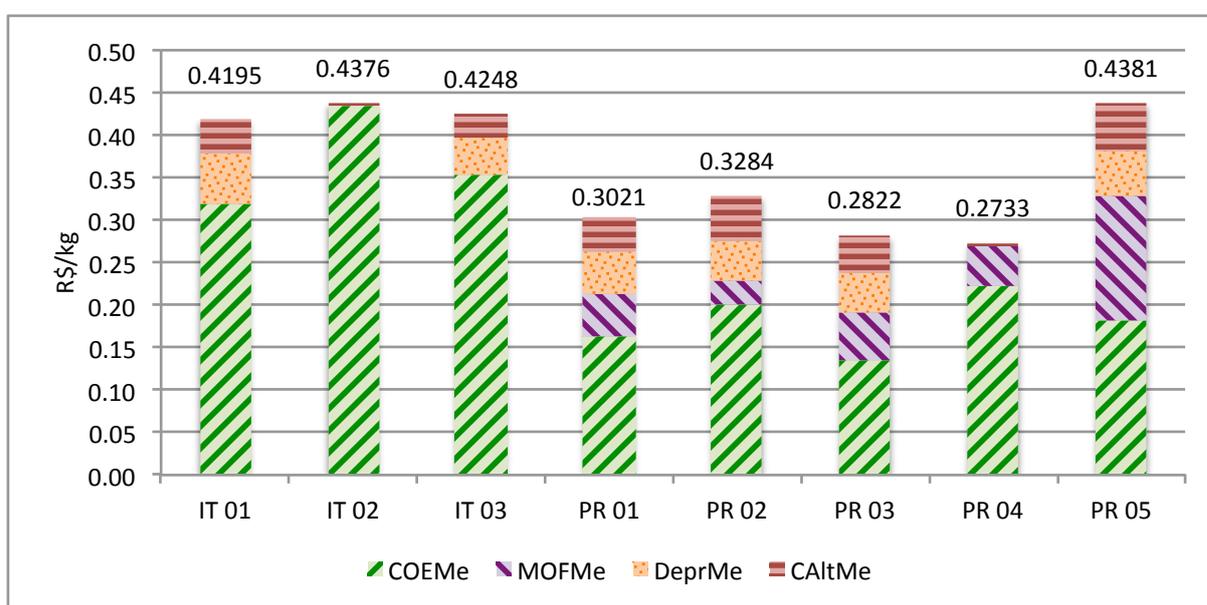


Gráfico 01 – Custo operacional efetivo total (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), custo com depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Com exceção do núcleo PR 05, que se configurou como caso atípico (*outlier*)<sup>14</sup>, constata-se que os custos totais médios de núcleos pertencentes à empresa integradora foram maiores que os observados para núcleos de produção via contrato de integração (Gráfico 01). Em média, o custo total para os núcleos da empresa integradora foi aproximadamente 44%

<sup>14</sup>Os motivos pelos quais o núcleo PR 05 apresentou resultados discrepantes (*outlier*), em relação às demais unidades de produção, foram oportunamente discutidos a partir de informações presentes no Gráfico 03

maior que para núcleos pertencentes aos produtores integrados, excluindo-se o núcleo PR 05 dessa avaliação.

De acordo com dados publicados por Caldas *et. al* (2015), o custo total de produção em aviários climatizados por pressão positiva, sob sistema de integração, entre 2012 e 2013, foi de R\$ 0,2416 por quilograma de peso vivo produzido. Para os núcleos de produção avícolas sob contrato de integração, excluindo-se o núcleo PR 05 (*outlier*), o valor médio desse custo foi de R\$ 0,2965 / kg, o que indica um aumento de 22,7% no custo de produção. Sugere-se que essa variação possa ter ocorrido devido a correções monetárias vinculadas ao espaço de tempo decorrido entre as análises ou devido a diferenças nos preços dos insumos entre as regiões avaliadas em cada pesquisa.

A seguir, considerando a elevada participação relativa dos custos operacionais efetivos e dos custos com mão de obra familiar sobre o custo total de produção, a discussão dos resultados foi organizada na seguinte sequência: custo operacional efetivo total, custo com mão de obra familiar, custo com depreciação e custo alternativo.

- Custo operacional efetivo total e custo com mão de obra familiar

A depender da organização do trabalho e do tipo de mão de obra utilizada na atividade, o custo com mão de obra pode ser classificado como custo operacional efetivo ou custo fixo. Assim sendo, para que as comparações entre os núcleos de produção pudessem ser realizadas com maior clareza, o custo com mão de obra familiar foi analisado juntamente com o custo operacional efetivo total.

Além disso, como nem todos os núcleos apresentaram custo com mão de obra familiar e custo com aluguel, algumas análises foram realizadas levando-se em consideração características particulares de cada uma delas.

A primeira delas refere-se ao arrendamento das instalações de terceiros para criação das aves (núcleos IT 02 e PR 04), situação que usualmente implica em elevação do custo operacional efetivo total e anulação do custo com depreciação. A segunda diz respeito ao tipo de mão de obra utilizada na operacionalização da atividade, pois o custo com mão de obra familiar (núcleos PR 01, PR 02, PR 03, PR 04 e PR 05) é considerado um custo fixo, ou seja, seu valor não é contabilizado no custo operacional efetivo total.

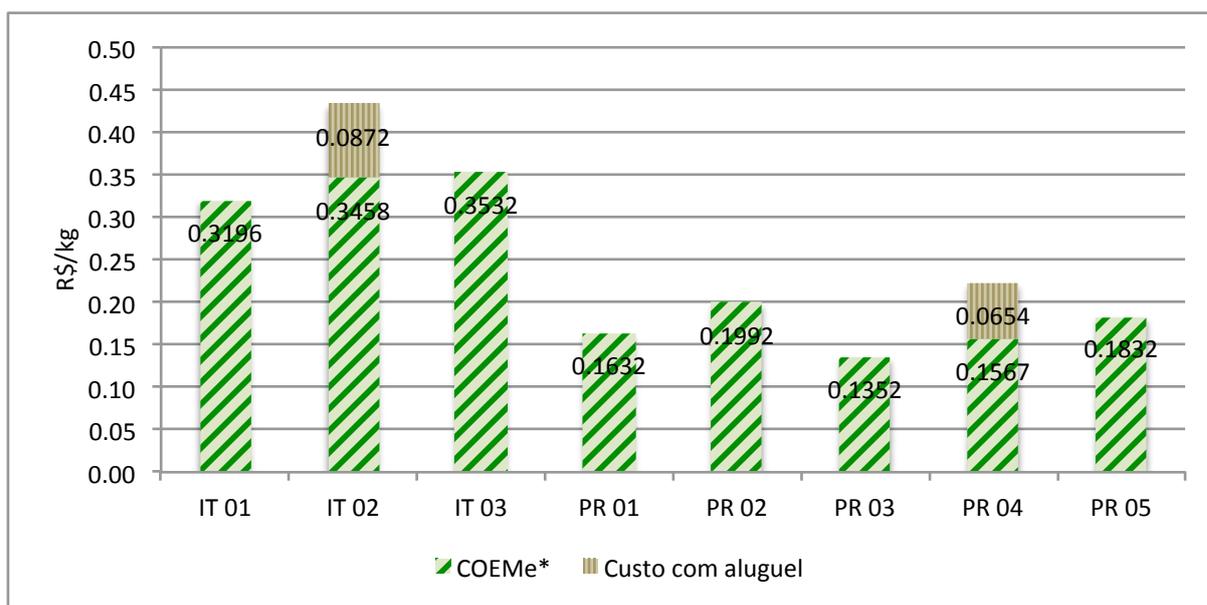
Em vista disso, com o objetivo de contornar essas particularidades, a análise do custo

operacional efetivo total foi realizada em três etapas.

No Gráfico 02, o custo com aluguel aparece destacado do custo operacional efetivo total, para que comparações entre os núcleos pudessem ser realizadas sem que houvesse distorções nas informações dos núcleos IT 02 e PR 04.

No Gráfico 03, o custo do aluguel foi subtraído do custo operacional efetivo total e a ele foi acrescentado o custo com mão de obra familiar. A subtração do aluguel se fundamenta sob mesma alegação apresentada para elaboração do Gráfico 02 e o acréscimo do custo com mão de obra familiar se justifica na medida em que se tornou possível comparar os custos apresentados pelos núcleos de produção, independentemente da organização de trabalho adotada em cada um deles.

No Gráfico 05 destacou-se tanto o custo com aluguel como o custo com mão de obra contratada para que fosse possível comparar as demais categorias de custo operacional efetivo entre os núcleos analisados.



COEMe\* corresponde ao valor do custo operacional efetivo total subtraído do custo com aluguel

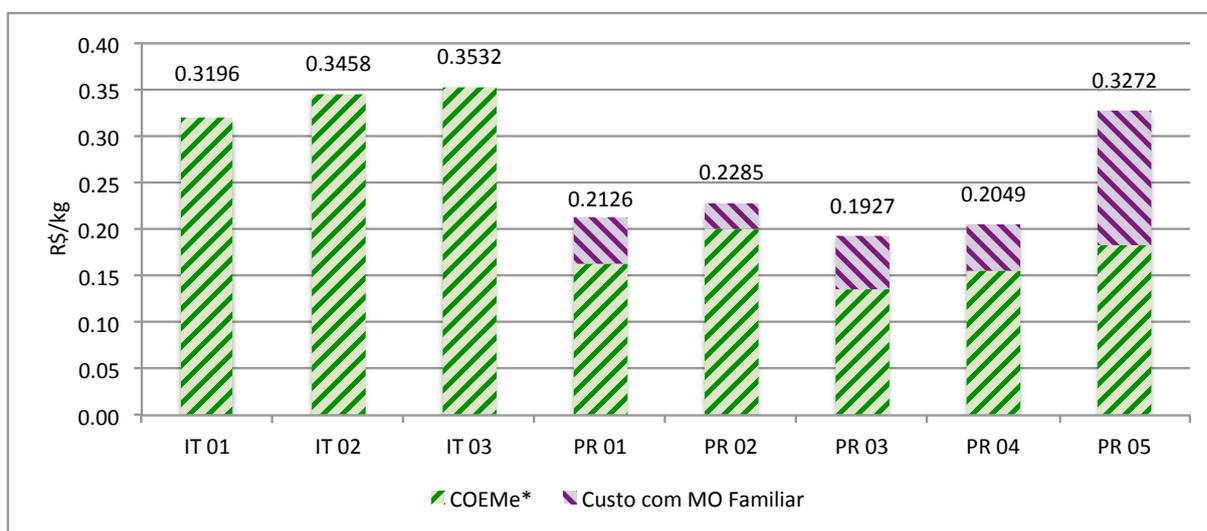
Gráfico 02 – Custo operacional efetivo total (COEMe), com destaque para o custo com aluguel, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

No Gráfico 02 possibilitou-se a padronização do custo operacional efetivo total por meio da separação do custo com arrendamento para os núcleos IT 02 e PR 04. Desse modo,

constata-se que os núcleos de produtores rurais apresentaram valores de custos operacionais efetivos totais próximos uns aos outros, sendo que os núcleos da empresa integradora se comportaram de maneira equivalente entre si. Entretanto, quando comparadas às médias dos custos apresentados pelos núcleos de produtores integrados com a dos núcleos da empresa integradora observa-se que no modelo de produção integrada o custo operacional efetivo total foi 49,3% menor que na criação de aves em galpões pertencentes à empresa integradora.

Essa diferença deve-se ao tipo de mão de obra utilizada nos núcleos em comparação e a forma de classificação de custos utilizada nesta pesquisa. Via de regra, os custos com mão de obra se inserem no conjunto de custos operacionais efetivos. Contudo, na medida em que a força de trabalho familiar é utilizada na atividade, surge outra parcela de custo com mão de obra que não está incluída no custo operacional efetivo total, pois o custo com mão de obra familiar pertence à categoria de custos fixos.

Assim sendo, para contornar essa particularidade, o custo operacional efetivo total (subtraído do custo do aluguel) foi acrescido do custo com mão de obra familiar e apresentado no Gráfico 03 na forma de colunas empilhadas.



COEMe\* corresponde ao valor do custo operacional efetivo total subtraído do custo com aluguel

Gráfico 03 – Custo operacional efetivo total (COEMe) subtraído do custo com aluguel e acrescido do custo com mão de obra (MO) familiar, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

A partir do Gráfico 03 é possível compreender porque o núcleo PR 05 se configurou como caso atípico (*outlier*). Esse comportamento ocorreu em função de sua incapacidade de diluir custos fixos. A análise da Tabela 04 evidencia que, embora sua produtividade, em quilos por metro quadrado, seja compatível com a de seus pares, sua reduzida produção de aves não lhe proporcionou denominador suficiente para reduzir seu custo com mão de obra familiar.

Desse modo, desconsiderando o núcleo PR 05, a média do custo operacional efetivo (COEMe\*) dos núcleos da empresa integradora foi 61,9% maior que a média desse custo acrescido do custo com mão de obra familiar para os núcleos de produção via integração.

Como parcela do custo com mão de obra está inserida no custo operacional efetivo, para elevar o grau de detalhamento das análises sobre a utilização da força de trabalho nos aviários, o custo com mão de obra foi apresentado no Gráfico 04 de acordo com suas categorias: mão de obra contratada permanente, mão de obra contratada temporária (contratação de diaristas para retirada ou movimentação de cama e para limpeza e desinfecção das instalações) e mão de obra familiar.

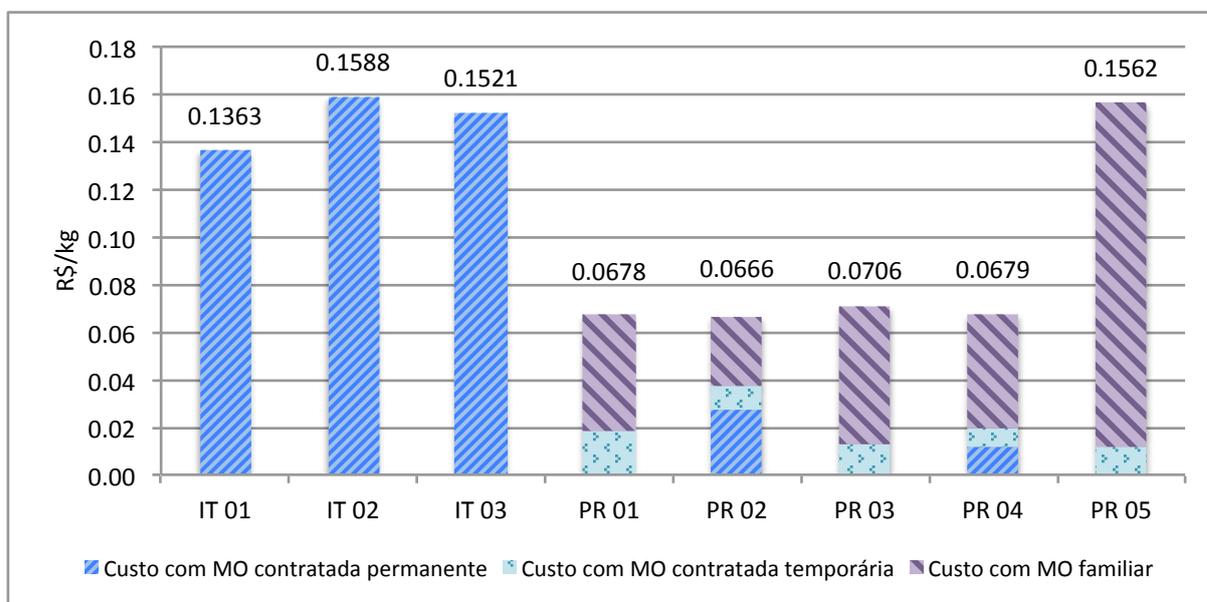


Gráfico 04 – Custo com mão de obra (MO), conforme suas categorias, por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Observa-se, no Gráfico 04, que o custo com mão de obra em núcleos da empresa integradora foi substancialmente maior que o apresentado nos núcleos de produção integrada. Sem considerar o núcleo PR 05 (*outlier*), a média dos custos com mão de obra em núcleos de produtores rurais (R\$ 0,068 / kg) correspondeu a menos da metade do valor gasto em média pela empresa integradora (R\$ 0,149 / kg).

Outro aspecto relevante retratado no Gráfico 04 refere-se aos custos totais com mão de obra para os núcleos de produção integrada, que apresentaram reduzida diferença entre si, desconsiderando-se o núcleo PR 05. Isso demonstra que o custo associado à mão de obra convergiu para um valor comum, determinado provavelmente pela quantidade de força de trabalho necessária para operacionalização da atividade, independentemente do tipo de mão de obra utilizada (mão de obra contratada permanente, mão de obra contratada temporária ou mão de obra familiar).

Em se tratando de valores relativos, o custo médio com mão de obra para os núcleos da empresa integradora representou 43,9% do custo operacional efetivo (descontado do custo com aluguel) e para os núcleos de produtores rurais esse valor foi de 41,7%. Em comparação com os dados da FAEP (2016), verifica-se que o impacto desse custo sobre os desembolsos nos núcleos avaliados no estado de Minas Gerais foi maior que o apresentado na produção paranaense, cujo valor representou 34% do custo operacional efetivo.

Embora os custos com mão de obra para os núcleos pertencentes à empresa integradora tenham se assemelhado numericamente a esse mesmo custo para núcleo PR 05, as razões que justificam os valores encontrados são totalmente distintas entre si. Enquanto para o núcleo PR 05 existiu impossibilidade estrutural para alojamento de aves em quantidade suficiente para diluição de custos fixos, como tratado anteriormente, o elevado custo com mão de obra para os núcleos IT 01, IT 02 e IT 03 assentou-se sobre questões vinculadas à esfera gerencial.

Na Tabela 06 encontram-se informações sobre a área total de criação, a quantidade de trabalhadores permanentes e a proporção em metros quadrados por trabalhador para cada núcleo de criação de aves.

Tabela 06 – Emprego de mão de obra por núcleo da empresa integradora (IT ##) e por núcleo de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	Área total de criação (m <sup>2</sup> de aviário/núcleo)	Trabalhadores permanentes* (pessoas)	Área por trabalhador (m <sup>2</sup> /pessoa)
IT 01	18.085	21	861,19
IT 02	23.185	25	927,42
IT 03	19.730	21	939,52
PR 01	3.300	2	1650,00
PR 02	4.707	2	2353,50
PR 03	2.100	1,5	1400,00
PR 04	1.690	1	1690,00
PR 05	585	1	585,00

\*Como diaristas contratados para retirada de cama e para limpeza e desinfecção dos aviários não foram incluídos no cálculo do uso de mão de obra para núcleos de produção integrada, as equipes de trabalho contratadas pela empresa integradora, para executar essas mesmas tarefas, também não foram consideradas nessa tabela.

Segundo coeficientes técnicos apresentados por Miele *et al.* (2010b), galpões climatizados por pressão negativa demandam um trabalhador para cada 2.800 metros quadrados de área de criação e galpões de pressão positiva, 1.500 metros quadrados por pessoa. Por conseguinte, aponta-se que o elevado custo relativo com mão de obra nos núcleos de criação da empresa integradora e no núcleo PR 05 deve-se provavelmente a proporção inadequada de trabalhadores por metro quadrado para operacionalizar a atividade avícola (Tabela 06).

Destaca-se ainda, na mesma tabela, que o núcleo PR 02 apresentou o maior aproveitamento de mão de obra por metro quadrado que seus pares, inclusive em melhor proporção que o previsto por Miele *et al.* (2010b). Entretanto, a despeito dessa informação, o custo médio com mão de obra para o núcleo PR 02 não foi consideravelmente menor que nos demais núcleos de produção integrada (Gráfico 04), pois o emprego de mão de obra contratada contribuiu para elevação de seu custo com mão de obra.

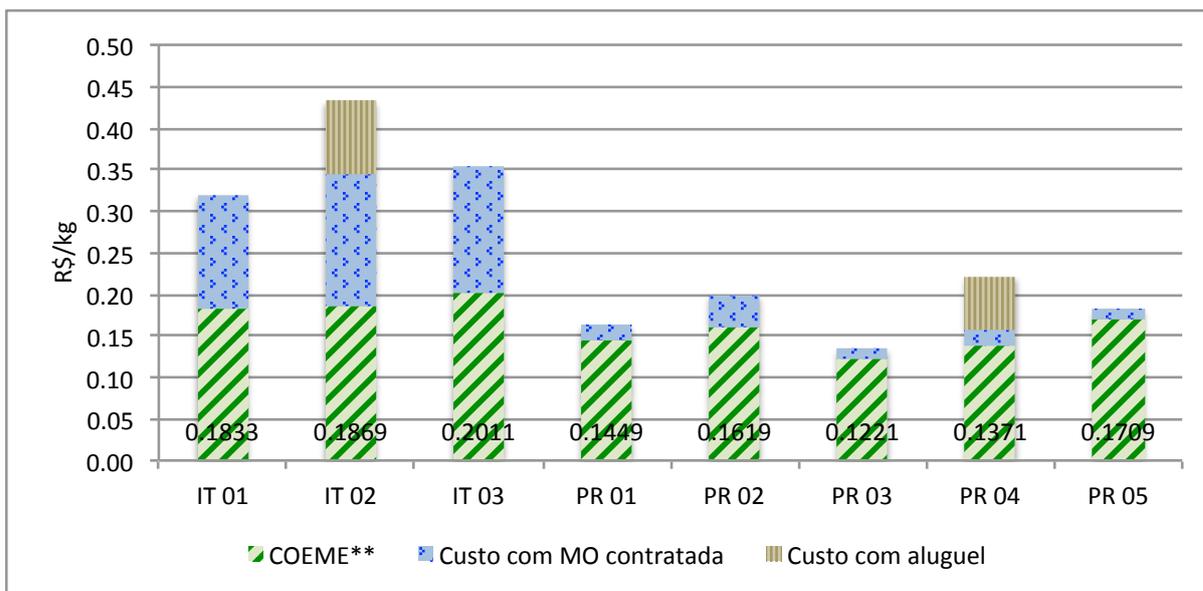
Segundo Guanziroli, Romeiro e Buainain (2003), Alves (2006) e Campolina e Silveira (2008), a contratação permanente de recursos humanos implica em elevação do custo com mão de obra, principalmente em virtude dos impostos que incidem sobre a folha de pagamento dos trabalhadores, da escassez de mão de obra capacitada para serviços de maior

complexidade tecnológica e da competição por mão de obra com setores rurais não-agrícolas e urbanos próximos ao meio rural.

Em contrapartida, a utilização da força de trabalho familiar ajuda a reduzir custos de produção, pois sobre a remuneração calculada aos trabalhadores não incide obrigatoriamente tributos trabalhistas, encargos sociais, pagamentos de hora extra e repouso remunerado, além de seguros e coberturas por acidentes de trabalho (ALVES, 2006).

Cabe ressaltar que, embora o uso da mão de obra familiar se configure como melhor alternativa financeira que a contratação de recursos humanos para operacionalizar a atividade, esse é justamente o lado perverso do sistema de integração agropecuária, uma vez que, de maneira geral, parcela da redução de custos na cadeia avícola de corte se deve à exploração do trabalho em pequenas unidades de produção familiar, nas quais não existe remuneração adicional para trabalhos exercidos além da jornada de trabalho regulamentada por legislações específicas (JESUS, 2012; NOGUEIRA e JESUS, 2013).

Além dos custos com mão de obra, o custo operacional efetivo total foi calculado com base em outras quinze categorias de custos (calefação, substrato para cama, energia elétrica, manutenção, serviço de apanha, assistência técnica, produtos veterinários, outras despesas, limpeza e desinfecção, eventuais, aluguel, Funrural, seguro, licenciamento ambiental e despesas administrativas). Assim sendo, no Gráfico 05 foram destacados o custo com aluguel e o custo com mão de obra contratada para que os demais custos que compuseram o custo operacional efetivo total pudessem ser comparados entre os núcleos em análise.



COEMe\*\* corresponde ao valor do custo operacional efetivo total subtraído do custo com aluguel e mão de obra

Gráfico 05 – Custo operacional efetivo total (COEMe), com destaque para o custo com aluguel e o custo com mão de obra (MO) contratada, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Com base nas informações presentes no Gráfico 05, verifica-se que os custos operacionais efetivos dos núcleos pertencentes à empresa integradora, descontados dos valores de desembolsos com aluguel e mão de obra, foram maiores que os custos dos núcleos de criação de aves via contrato de integração.

Considerando que os custos com substrato para cama, serviço de apanha, energia elétrica, calefação, limpeza e desinfecção, produtos veterinários e manutenção – quando acrescidos dos custos com mão de obra e com aluguel – representaram mais de noventa por cento do custo operacional efetivo total para todas as unidades de criação, na Tabela 07 foram apresentados os valores médios desses custos para cada núcleo, bem como as suas médias para os núcleos de produção integrada e para os núcleos pertencentes à empresa integradora.

Tabela 07 – Custos operacionais efetivos por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##) e média por núcleos de produção pertencentes à empresa integradora e aos produtores rurais

	IT 01	IT 02	IT 03	Média	PR 01	PR 02	PR 03	PR 04	PR 05	Média
Substrato para cama	0,0433	0,0410	0,0549	0,0464	0,0432	0,0525	0,0397	0,0379	0,0326	0,0412
Serviço de apanha	0,0332	0,0347	0,0348	0,0342	0,0353	0,0337	0,0330	0,0349	0,0345	0,0343
Energia elétrica	0,0385	0,0460	0,0418	0,0421	0,0180	0,0217	0,0213	0,0150	0,0444	0,0241
Calefação	0,0361	0,0263	0,0299	0,0308	0,0180	0,0211	0,0105	0,0171	0,0245	0,0182
Manutenção	0,0086	0,0080	0,0075	0,0080	0,0076	0,0079	0,0074	0,0077	0,0079	0,0077
Limpeza e desinfecção	0,0098	0,0133	0,0155	0,0129	0,0021	0,0045	0,0008	0,0019	0,0009	0,0020
Produtos veterinários	0,0033	0,0046	0,0060	0,0046	0,0059	0,0040	0,0016	0,0053	0,0035	0,0041

Como cada núcleo de criação apresentou uma classificação decrescente dos custos listados na Tabela 07, tomou-se como parâmetro para discussão as médias de cada categoria de custo para núcleos da empresa integradora e para núcleos de produtores rurais integrados. Nesse caso, verifica-se que o custo com substrato para cama foi o mais relevante para todos os núcleos, seguido pelos custos com energia elétrica e serviço de apanha, nessa ordem, no caso dos núcleos da empresa integradora e pela ordem contrária no caso dos núcleos sob integração. O quarto maior desembolso em todos os casos foi com o custo de calefação. Os demais custos apresentados possuem menor importância relativa na composição do custo operacional efetivo total.

Ademais, ressalta-se que, em média, os custos com limpeza e desinfecção, energia elétrica e calefação foram consideravelmente maiores para os núcleos de criação da empresa integradora. No caso da limpeza e desinfecção constata-se que o desembolso médio realizado nos núcleos da empresa integradora foi 530% maior que o observado em média para os núcleos de produtores rurais.

Embora dados sobre as principais características de cada unidade de criação e sobre os desembolsos realizados para aquisição de insumos e contratação de prestadores de serviços tenham sido coletados nesta pesquisa, devido à diversidade dos núcleos avaliados, não foi

possível definir os motivos pelos quais ocorreram variações nos itens que compuseram o custo operacional efetivo total.

- Custo com depreciação e custo alternativo

Os resultados sobre custos com depreciação e custos alternativos foram discutidos no mesmo tópico com a finalidade de possibilitar a comparação desses custos com os valores desembolsados no arrendamento de instalações de criação.

Os custos com depreciação foram divididos em categorias, de acordo com suas características e tempos de vida útil, na Tabela 08 se encontram discriminados os custos médios de cada categoria e o valor total com depreciação por núcleo de criação.

Tabela 08 – Custo com depreciação por ciclo de produção, conforme suas categorias, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

	IT 01	IT 02	IT 03	PR 01	PR 02	PR 03	PR 04	PR 05
Veículos, máquinas e equipamentos	0,0383	0,0000	0,0257	0,0308	0,0288	0,0238	0,0000	0,0311
Benfeitorias, estruturas e instalações	0,0202	0,0000	0,0185	0,0193	0,0192	0,0215	0,0000	0,0219
Depreciação total	0,0585	0,0000	0,0442	0,0501	0,0481	0,0453	0,0000	0,0529

A despeito dos inventários realizados nas granjas indicarem que o valor absoluto investido em itens de categorias estruturais (benfeitorias, estruturas e instalações) demande mais recursos que o utilizado na aquisição de bens menos robustos (Veículos, máquinas e equipamentos), o custo médio com depreciação de benfeitorias, estruturas e instalações foram menores e mais homogêneos entre si que o custo com depreciação de veículos, máquinas e equipamentos (Tabela 08). A vida útil de cada um deles e o cálculo da depreciação pelo método linear são fatores que influenciam nesse resultado, uma vez que, de maneira geral, o custo com depreciação de benfeitorias, estruturas e instalações é distribuído ao longo de 25 anos, enquanto que para veículos, máquinas e equipamentos o cálculo da reposição dos bens foi realizado em 10 anos.

Em se tratando da maior variação dos custos com depreciação para veículos, máquinas e equipamentos, em relação à outra categoria de bens depreciáveis, os resultados observados

na Tabela 08 devem-se a elevada oferta de equipamentos de criação disponíveis no mercado e das diferentes necessidades de cada unidade de criação na utilização de veículos e máquinas para realização dos trabalhos diários.

Com o objetivo de demonstrar os possíveis efeitos de escala da produção de aves sobre custos fixos, no Gráfico 06 constam valores absolutos e no Gráfico 07 valores relativos de custo com depreciação, por lote criado em cada núcleo de produção.

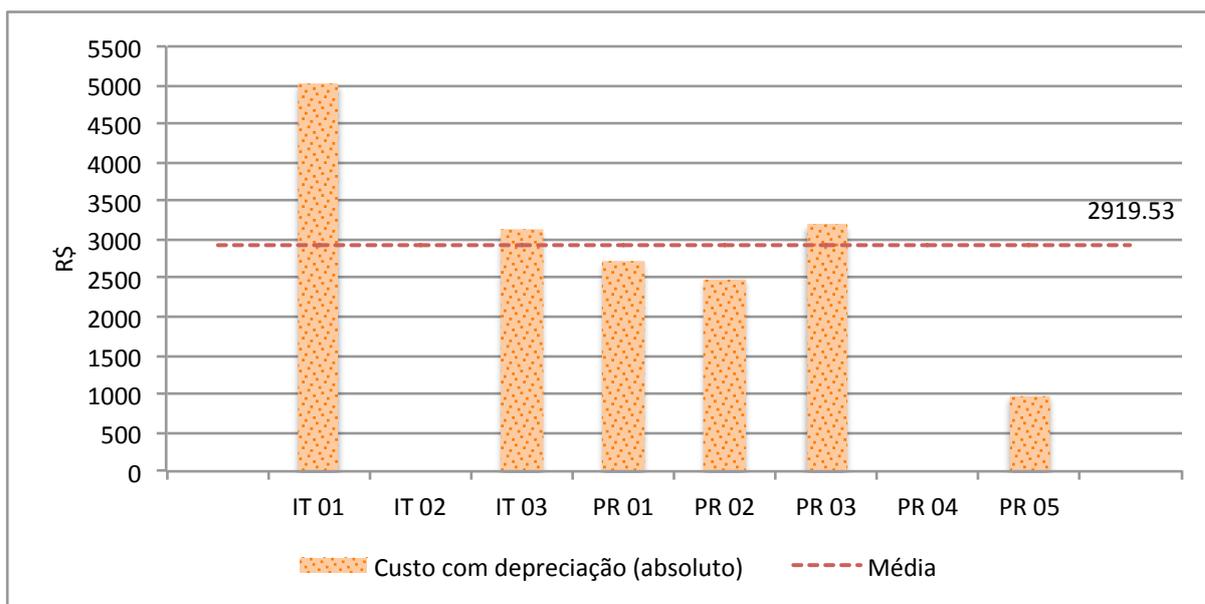


Gráfico 06 – Custo com depreciação (DeprMe) por ciclo de produção, em reais, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

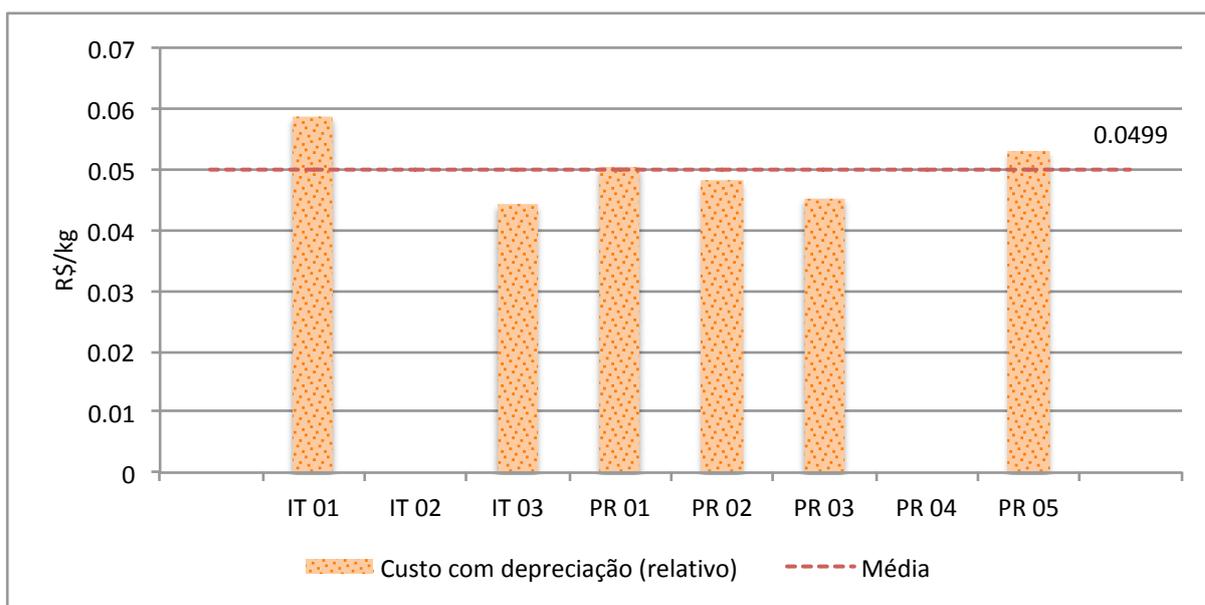


Gráfico 07 – Custo com depreciação (DeprMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para

núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

De acordo com o Gráfico 06, o núcleo IT 01 apresentou o maior valor absoluto de depreciação, devido principalmente aos recursos utilizados para construção de galpões com grandes dimensões e climatizados por sistema de pressão negativa. Por outro lado, o custo com depreciação para o núcleo PR 05 foi o menor entre todos, uma vez que a instalação de criação utilizada possuía reduzida capacidade de alojamento de aves, em média oito mil frangos por lote. Entretanto, pela perspectiva dos valores médios (Gráfico 07), em reais por quilograma de peso vivo produzido, o núcleo IT 01 reduziu sua diferença em relação à média de 72 pontos percentuais para 17 pontos percentuais e o núcleo PR 05 se tornou aquele com o segundo maior custo com depreciação por ciclo de produção.

No Gráfico 08 foram apresentados o custo com depreciação, o custo alternativo e o custo com aluguel com a finalidade de se avaliar se o arrendamento de instalações de criação era melhor alternativa econômica que investir recursos em sistemas de produção de aves.

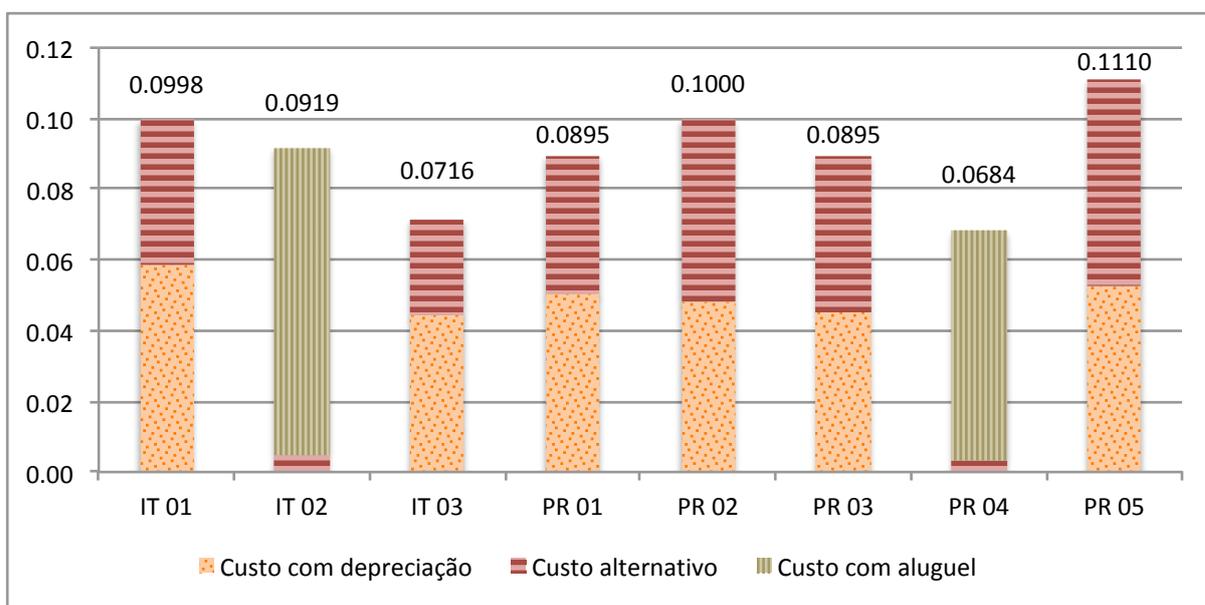


Gráfico 08 – Custo com depreciação (DeprMe), custo alternativo e custo com aluguel por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Embora os núcleos IT 02 e PR 04 fossem alugados de terceiros, parcelas de custos alternativos lhes foram atribuídas (Gráfico 08), tendo em vista que parte desse custo é

calculado com base no custo operacional efetivo total. Entretanto, como os núcleos eram arrendados, não lhes couberam valores associados ao custo com depreciação (Gráficos 06 e 07), já que esse custo se constitui como ônus ao arrendatário dos bens de produção.

De posse dessas informações, observa-se que o núcleo PR 04 apresentou custo alternativo somado ao custo com aluguel inferior aos custos dos demais núcleos, isso implica dizer que o retorno de capital aplicado em fundos bancários de renda fixa somado aos valores necessários para reposição de ativos depreciáveis foi maior que o valor pago no aluguel de instalações para produzir as aves.

Assim sendo, a depender do contrato de arrendamento estabelecido entre as partes, em condições em que se dispõe do capital para investir na atividade, criar aves em meios de produção arrendados pode ser alternativa econômica mais vantajosa que investir recursos na construção de galpões próprios.

#### **5.1.1.2. Receitas**

Como neste item foram realizadas análises por núcleo de criação, ou seja, independentemente do sexo das aves alojadas em cada unidade de produção, não houve possibilidade de se discutir resultados com base nos fatores de produção (índices de eficiências produtivas) que deram origem às receitas.

A despeito de a empresa integradora não remunerar seus próprios núcleos de criação pela produção de aves, para possibilitar a realização das análises econômicas propostas, foram calculadas as receitas que seriam pagas às unidades de criação da empresa integradora como se elas funcionassem sob regime de integração.

Desse modo, as receitas totais, compostas pelas receitas primárias (provenientes da remuneração pelas aves produzidas) e pelas receitas secundárias (obtidas com a venda de cama produzida nos aviários), por lote criado em cada núcleo de produção, encontram-se no Gráfico 09.

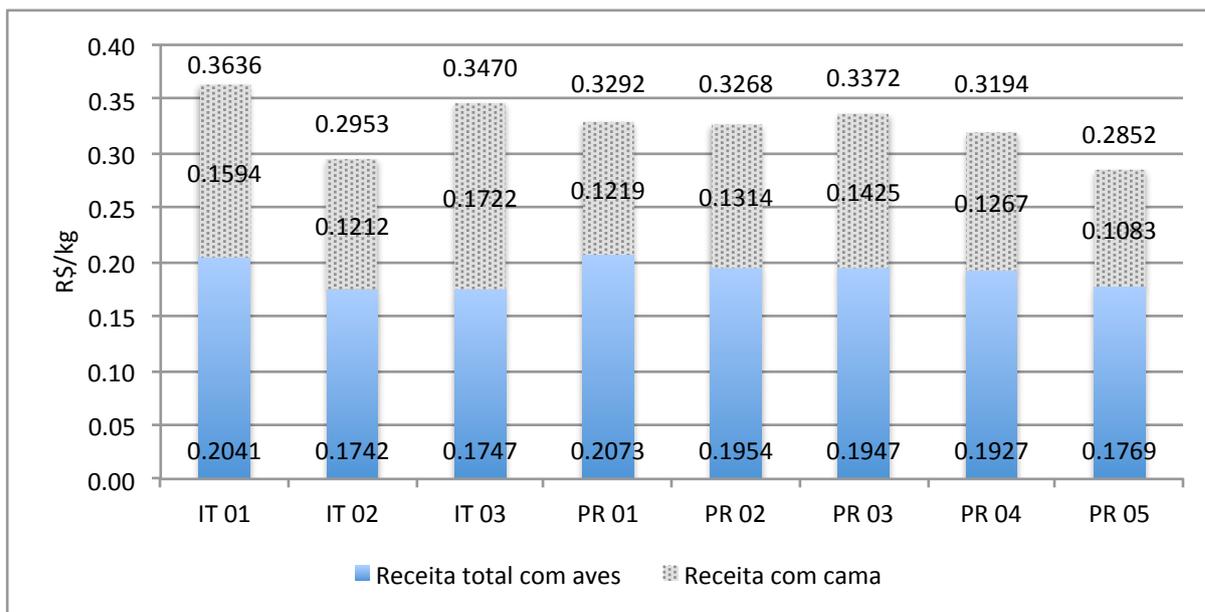


Gráfico 09 – Receitas totais, por categorias que as compõem por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Segundo as informações presentes no Gráfico 09, o núcleo IT 01 foi aquele que apresentou a maior receita total por ciclo de produção, seguido pelos núcleos IT 03 e núcleo PR 03, nessa ordem. Entretanto, o comportamento desses resultados deve-se sobremaneira a participação de receitas provenientes da venda de cama, visto que, em média, os núcleos da empresa integradora obtiveram receitas secundárias 19,6% maiores que a recebida pelos núcleos de produção via contratos de integração.

A partir desse contexto, ao se descontarem as receitas obtidas com a venda de cama, os maiores valores de receita primária foram obtidos pelos núcleos PR 01 e núcleo IT 01, com discreta vantagem para o primeiro, seguidos pelos núcleos PR 02, PR 03 e PR 04.

Embora a variação das receitas primárias dos núcleos PR 01 e IT 01 tenha sido de apenas R\$ 0,0031, por quilograma de peso vivo produzido, em valores absolutos essa diferença se torna mais evidente. Considerando uma produção de acordo com o ponto de escala ótima estimado por Garcia e Ferreira Filho (2005), para galpões que produzissem 110.000 quilos de peso vivo por ciclo de produção, *ceteris paribus*, essa diferença seria de R\$ 344,49 por ciclo de produção, valor que correspondente a mais de um por cento da receita primária e que poderia ser utilizado para cobrir custos com limpeza e desinfecção, despesas administrativas e produtos veterinários – a depender do núcleo considerado.

A comparação entre as variações de custos totais e de receitas primárias com dados de Caldas *et al.* (2015), indicam que, enquanto o custo total de produção se elevou 22,7%, a variação da receita foi de aproximadamente 5,5% (R\$ 0,18 / kg para Caldas *et al.* (2015) e R\$ 0,19 para os núcleos avaliados nesta pesquisa). Apesar do intervalo de tempo entre as análises e possibilidade de as regiões serem diferentes, verifica-se acentuado descompasso nas variações de custos e receitas entre as pesquisas realizadas.

Além de se compararem as receitas entre os núcleos, reveste-se de fundamental importância a percepção de que as receitas secundárias possuem elevada participação relativa sobre a receita total obtida na atividade. Por conseguinte, para tornar essa situação mais evidente, na Tabela 09 foram disponibilizadas informações sobre as composições relativas das receitas totais, por lote criado em cada núcleo de produção.

Tabela 09 – Participação relativa da receita primária e da receita secundária sobre a receita total por ciclo de produção para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	Receita primária	Receita secundária
IT 01	56,1%	43,9%
IT 02	59,0%	41,0%
IT 03	50,4%	49,6%
PR 01	63,0%	37,0%
PR 02	59,8%	40,2%
PR 03	57,7%	42,3%
PR 04	60,3%	39,7%
PR 05	62,0%	38,0%
Média	58,5%	41,5%

Os dados apresentados na Tabela 09 se contrapõem a argumentação de Caldas (2014), na qual sugeriu-se que a participação relativa da venda de cama sobre a receita total teria diminuído a partir da proibição imposta ao fornecimento de cama de aviários a ruminantes, em 2004. Para Carneiro *et al.* (2004), Castro Junior e Botelho filho (2005) e Caldas (2014) as participações das receitas com cama sobre a receita total foram de 27%, 35% e 23,5%, respectivamente, enquanto que em média, para todos os núcleos avaliados nessa pesquisa, o valor foi de 41,5%.

Em média, para os núcleos da empresa integradora a participação relativa de receitas secundárias na composição da receita total foi de 44,8% e para os núcleos de produtores rurais de 39,4%. Isso indica elevada participação relativa de receitas secundárias ao processo de produção de frangos de corte, tal qual apresentado em boletim informativo da FAEP (2014a), no qual aponta-se jocosamente que produtores de frangos de corte são vendedores de esterco.

### 5.1.1.3. Análise de resultados econômicos

No primeiro cenário de análise dos resultados econômicos, por núcleo de criação de aves, foram confrontados custos com receitas totais obtidas na atividade, ao passo que, no segundo cenário, apenas as receitas primárias (provenientes da remuneração pelas aves produzidas) foram consideradas nas análises, ou seja, não foram incluídas as receitas obtidas com a venda de cama produzida nos aviários (receitas secundárias).

Isto posto, valores médios de custo operacional efetivo, de custo com mão de obra familiar, de custo com depreciação, de custo alternativo e de receitas totais foram expostos no Gráfico 10 e os valores médios de lucro operacional e lucro total, na Tabela 10.

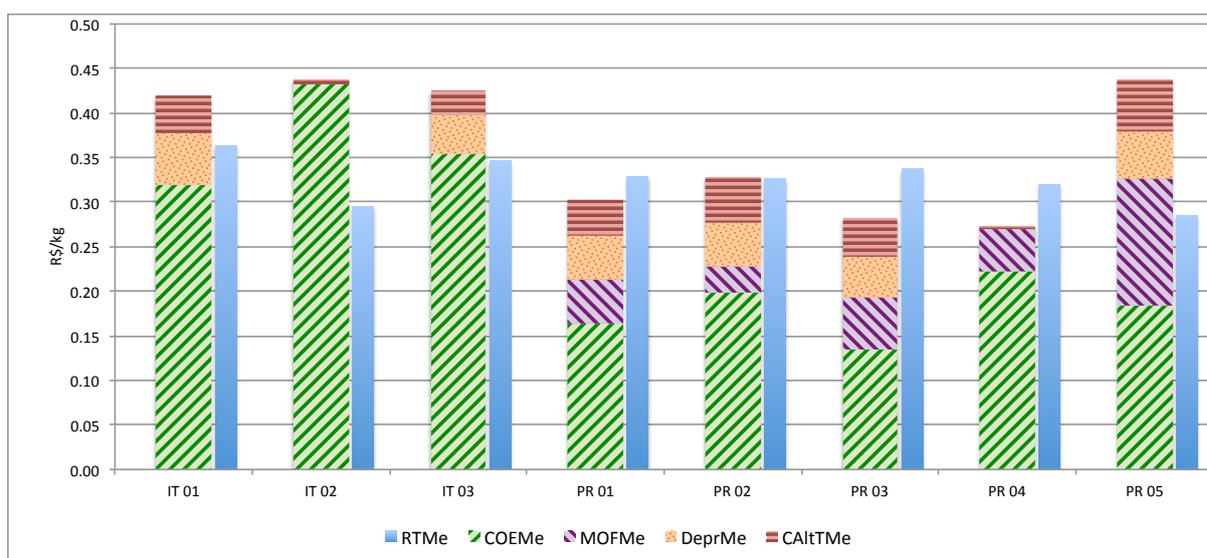


Gráfico 10 – Análise econômica considerando a receita total (RTMe), custo operacional efetivo (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais (PR ##).

integrados (PR ##)

Tabela 10 – Lucro operacional e lucro total por ciclo de produção, com base na receita total, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

	IT 01	IT 02	IT 03	PR 01	PR 02	PR 03	PR 04	PR 05
Lucro operacional	-0,0146	-0,1376	-0,0505	0,0664	0,0503	0,0992	0,0490	-0,0949
Lucro total	-0,0559	-0,1423	-0,0779	0,0270	-0,0017	0,0550	0,0461	-0,1529

A análise dos resultados apresentados no Gráfico 10 e na Tabela 10 indica que a atividade avícola de corte foi capaz de gerar lucro somente na criação de aves via contrato de integração, ao passo que a produção em núcleos de galpões da empresa integradora implicou em prejuízo.

Situação de lucro econômico, na qual as receitas superam os custos totais, foi observada para o núcleo PR 01, núcleo PR 03 e núcleo PR 04. Para esses núcleos, a atividade avícola de corte via contratos de integração gerou lucro superior ao que seria obtido pelo investimento dos recursos em fundos bancários de renda fixa. De acordo com Reis (2007), a tendência era de expansão das atividades nesses núcleos em médio e longo prazos.

Como as receitas obtidas no núcleo PR 02 foram praticamente iguais ao custo total de produção (diferença de meio por cento) a situação foi de lucro normal. Por conseguinte, os retornos da atividade seriam os mesmos em caso de aplicação do capital na caderneta de poupança. A tendência nesse caso era de que a atividade no núcleo se mantivesse estável, sem expansão ou retração (REIS, 2007).

A receita total do núcleo IT 01 foi insuficiente para cobrir custos fixos, se enquadrando em situação de resíduo nulo com cobertura parcial da depreciação. A tendência prevista para esse núcleo seria interrupção da atividade a medida em que a vida útil dos bens expirasse, haja vista o processo de descapitalização em curso (REIS, 2007). Enquanto isso, como os núcleos IT 02 e IT 03 não obtiveram receitas capazes de cobrir seus custos operacionais efetivos suas situações eram de resíduo negativo, na qual, segundo Reis (2007), eles estariam propensos a suspender as atividades em curto prazo. Contudo, embora a teoria econômica indicasse abandono da atividade pelos núcleos IT 01, IT 02 e IT 03, em diversos prazos, provavelmente na prática isso não se concretizaria, pois a empresa integradora não

dividia o setor de criação de aves e o setor de abate de aves em dois centros de custos diferentes. Dentro deste contexto, recursos gerados no abatedouro da empresa, possivelmente, eram utilizados para saldar custos provenientes dos núcleos de criação.

O núcleo PR 05 também se encontrava em situação de resíduo negativo com tendência de interrupção a atividade em curto prazo (REIS, 2007). Nesse caso, ao contrário da previsão estabelecida em teoria, o produtor se mantinha em atividade por meio do sacrifício da remuneração de sua própria força de trabalho. Isso, entretanto, não alterou sua situação de insolvência em médio e longo prazos, pois, assim que expirada a vida útil de seus bens, o produtor precisaria recorrer à captação de recursos externos para reposição do ativo depreciado.

Sob a perspectiva de análise em que se desconsiderou a receita proveniente da venda de cama produzida nos aviários, valores médios de custo operacional efetivo, de custo com mão de obra familiar, de custo com depreciação, de custo alternativo e de receitas primárias foram expostos no Gráfico 11 e os valores médios de lucro operacional e lucro total, na Tabela 11.

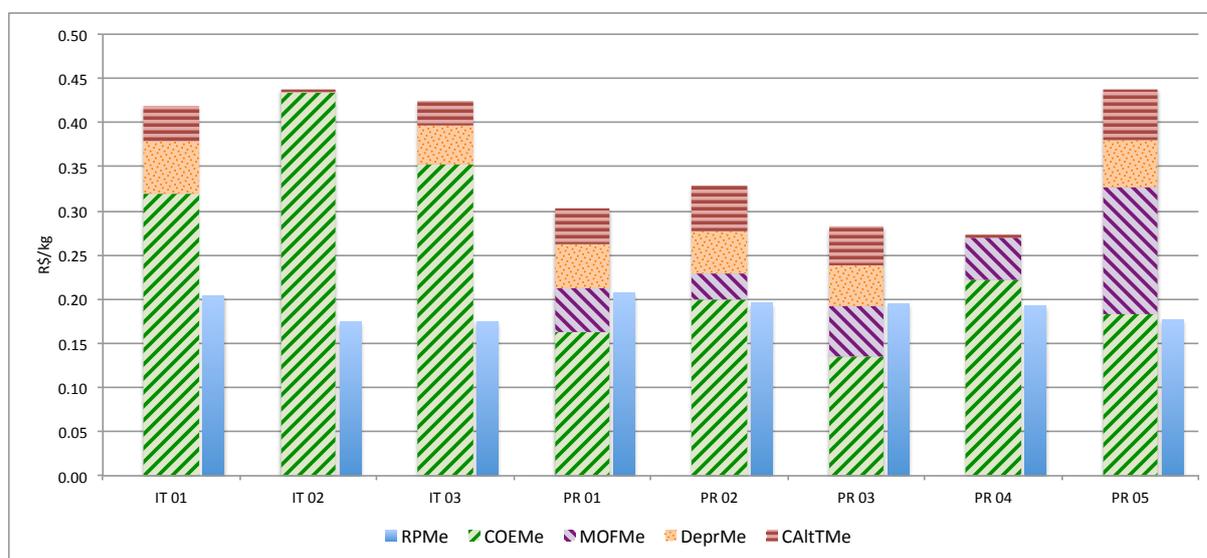


Gráfico 11 – Análise econômica considerando a receita primária (RPMe), custo operacional efetivo (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Tabela 11 – Lucro operacional e lucro total por ciclo de produção, com base na receita primária, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

	IT 01	IT 02	IT 03	PR 01	PR 02	PR 03	PR 04	PR 05
<b>Lucro operacional</b>	-0,1740	-0,2588	-0,2227	-0,0555	-0,0811	-0,0433	-0,0777	-0,2032
<b>Lucro total</b>	-0,2153	-0,2635	-0,2501	-0,0949	-0,1331	-0,0875	-0,0806	-0,2612

Sem a receita com a venda de cama produzida nos aviários, de acordo com Reis (2007), constata-se situação de insolvência em curto ou médio prazos para todos os núcleos analisados (Gráfico 11 e Tabela 11). Na melhor das hipóteses, os núcleos PR 01 e o núcleo PR 03 se manteriam na atividade em médio prazo, até que bens com menor vida útil fossem totalmente depreciados. Nos demais casos, a incapacidade de cobrir custos operacionais efetivos conduziria a interrupção da atividade em curto espaço de tempo. Esses resultados indicam que a produção avícola de corte na região analisada é altamente dependente da receita obtida com venda de cama (que correspondeu em média a 41,5% da receita total), sem a qual a atividade não se sustentaria nem em curto prazo.

De maneira mais promissora, sem considerar as receitas provenientes da venda de cama, Caldas *et al.* (2015) constataram que unidades de produção com galpões climatizados por pressão negativa obtiveram lucro operacional na atividade. Entretanto, as criações de aves em instalações com sistemas com climatização por pressão positiva apresentaram situação econômica que lhes permitiriam continuar em atividade somente em médio e longo prazos.

No Paraná, embora tenha sido observada situação de prejuízo econômico para 70% das unidades avaliadas em 2014 (FAEP, 2014b), no ano de 2016 esse panorama se alterou e apenas 37% das unidades avaliadas não conseguiram superar os custos totais somente com a receita primária gerada pela atividade (FAEP, 2016).

### **5.1.2. Análise de resultados econômicos e zootécnicos por gênero criado em cada núcleo**

Com vistas a atenuar possíveis distorções que criações de lotes de gêneros diferentes possam ter causado sobre as análises econômicas por núcleo de criação e para que fosse

possível comparar indicadores zootécnicos entre os núcleos em análise, neste item foram realizadas análises de resultados por gênero de criação. De maneira similar ao proposto no item anterior, as análises econômicas também foram realizadas em cenários que envolveram a participação ou não de receitas secundárias na composição da receita total obtida na atividade.

### 5.1.2.1. Indicadores zootécnicos

Os fatores de produção (índice de eficiência produtiva), por gênero, associados a cada núcleo de produção, bem como suas médias calculadas para cada gênero, foram apresentados no Gráfico 12.

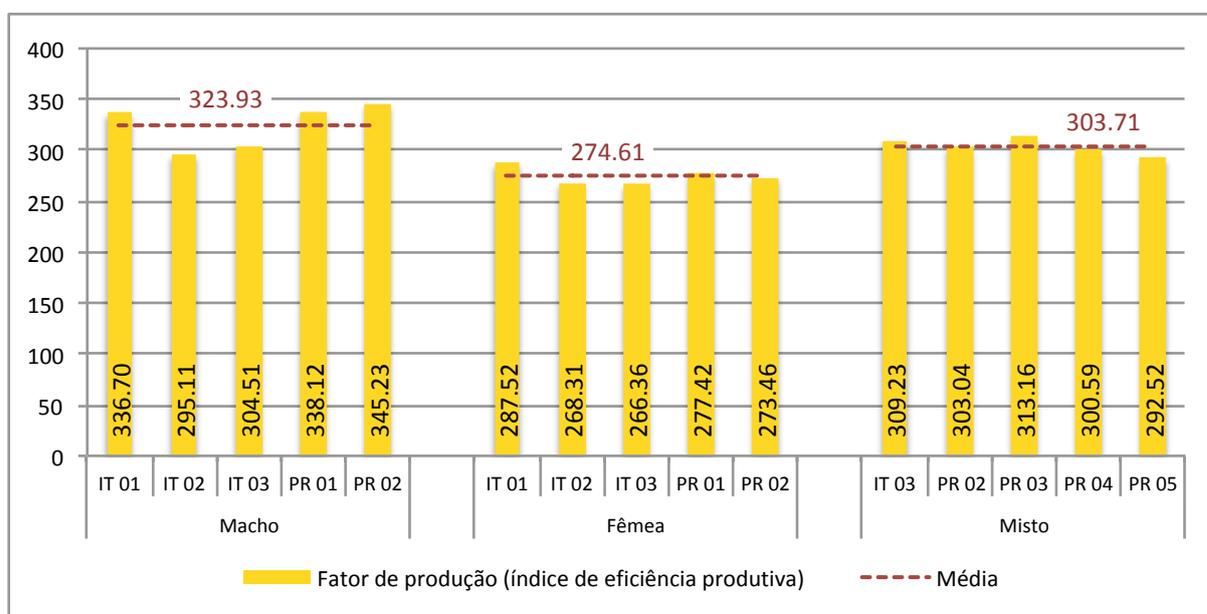


Gráfico 12 – Fator de produção (índice de eficiência produtiva) por gênero e média por gênero em cada ciclo de produção para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

De acordo com os resultados esperados para a linhagem COBB<sup>®</sup> (ANEXO A), constata-se que os resultados médios obtidos nos núcleos analisados (Gráfico 12) estiveram aquém do previsto para a linhagem de aves utilizadas. Segundo a tabela da linhagem– para aves com mesma idade média considerada para cada gênero pesquisado – o fator de produção para machos deveria ter sido de 376,01, para fêmeas 301,33 e para aves não sexadas (misto) 339,77. Isso indica que os potenciais genéticos das aves poderiam ter sido melhor explorados

pela empresa integradora e produtores rurais integrados, pois os resultados médios de machos, de fêmeas e aves não sexadas (misto) foram, respectivamente, 13,9%, 8,9% e 11,2% inferiores aos previstos pelos cálculos com base na tabela de linhagem.

Além disso, por meio das médias apresentadas no Gráfico 12, verifica-se que o fator de produção obtido em aviários em que foram alojados somente machos (323,93) foi 18% superior ao apresentado em instalações exclusivas de fêmeas (274,61) e 6,7% maior que em galpões com aves não sexadas (303,71). Esse resultado confirma a diferença de potencial zootécnico em favor de machos (COBB, 2009), contudo em menor proporção que a esperada, pois de acordo com a tabela de linhagem – para aves com mesma idade média considerada para cada gênero pesquisado – os resultados de machos superaram o de fêmeas em 24,8% e de aves não sexadas (misto) em 10,7%.

Em se tratando da comparação entre núcleos de machos, constata-se que tecnologias de climatização mais modernas não implicam necessariamente em melhores resultados zootécnicos. Embora o fator de produção do núcleo IT 01(336,70) tenha sido alcançado em galpão climatizado por pressão negativa com paredes de alvenaria (GP 07, APÊNDICE C), os núcleos PR 01 e PR 02, obtiveram melhores indicadores de produção (respectivamente, 338,12 e 345,23) em galpões climatizados por pressão positiva.

No que se refere à comparação entre núcleos de fêmeas, verifica-se que o núcleo IT 01 (287,52) apresentou resultado 12,91 pontos acima da média calculada para fêmeas (274,61). Sugere-se que esse resultado superior esteja relacionado com a tecnologia de climatização por pressão negativa (com cortinas nas laterais) utilizada nos galpões de fêmeas deste núcleo, enquanto os demais núcleos utilizavam sistema de pressão positiva em suas instalações.

#### **5.1.2.2. Custos**

Durante a coleta de dados constatou-se que a aquisição de insumos e a contratação de prestadores de serviços, por produtores rurais e empresa integradora, independeram do gênero das aves alojadas em cada unidade de produção. Assim sendo, as diferenças de custos para instalações com aves de gêneros diferentes não apresentaram variações que justificassem sua discussão nesse item da pesquisa.

### 5.1.2.3. Receitas

Para efeito da discussão de resultados sobre receitas, no Gráfico 13 foram expostas as receitas primárias por gênero em cada núcleo de criação, bem como as médias de acordo com cada gênero alojado. Neste item, receitas secundárias foram desconsideradas para que fosse possível relacionar indicadores zootécnicos por gênero criado com as remunerações pagas pelas aves produzidas.

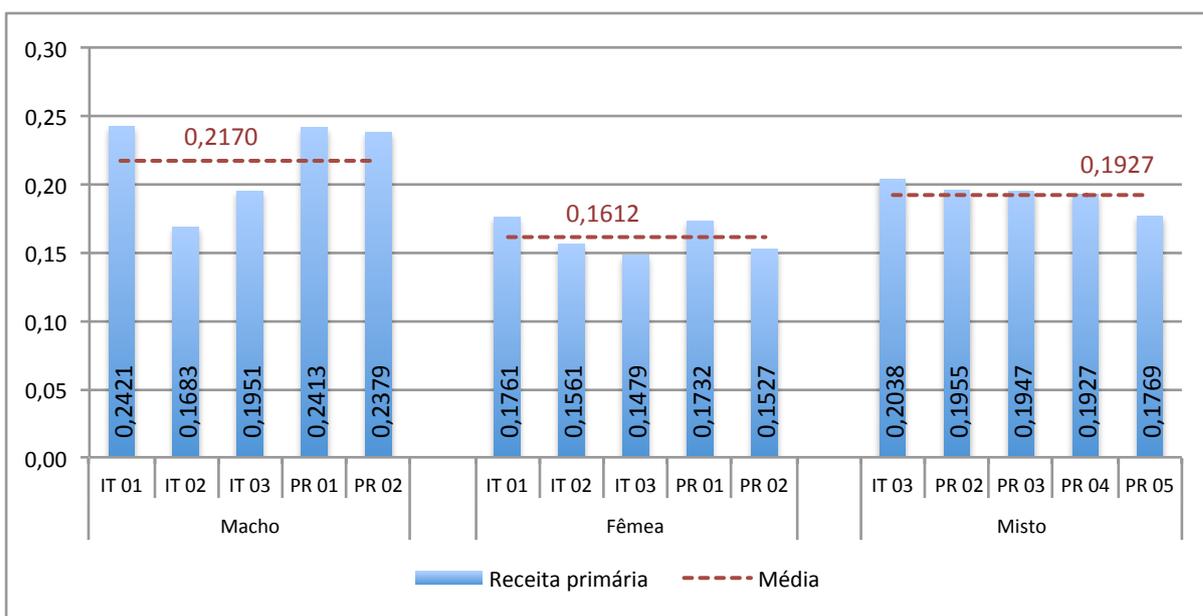


Gráfico 13 – Receita primária por gênero e média da receita por gênero, em reais por quilograma de peso vivo produzido, obtida em cada ciclo de produção para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Apesar de a média do fator de produção (índice de eficiência produtiva) de aviários exclusivos para machos (323,93) ter sido 18% superior ao resultado de fêmeas (274,61) e 6,7% maior que o de aves não sexadas (303,71), tal qual apresentado no Gráfico 12, essa diferença se tornou ainda mais acentuada em termos de remuneração pela produção de aves (Gráfico 13). Em média, a receita primária obtida em unidades de criação exclusivas para machos (R\$ 0,2170 / kg) foi 34,6% maior que o recebido em galpões com fêmeas (R\$ 0,1612 / kg) e 12,6% superior ao de aves não sexadas (R\$ 0,1927 / kg).

Enquanto as variações nos fatores de produção (índice de eficiência produtiva) entre gêneros tiveram como origem a diferença de potencial genético entre machos e fêmeas, o

descompasso de remuneração relacionou-se com aspectos gerenciais e administrativos adotados pela empresa integradora. O método utilizado para o cálculo de remuneração pelas aves produzidas em sistema de integração baseava-se em tabela de pagamento fixo de acordo com o fator de produção (índice de eficiência produtiva), independentemente do gênero criado nas unidades de produção.

Dentro desse contexto, unidades de criação de fêmeas acabavam sendo penalizadas, haja vista que, naturalmente, esse gênero de aves atinge menor desempenho que o alcançado por machos. De acordo com os resultados zootécnicos apresentados no Gráfico 12 e os resultados esperados para aves da linhagem COBB<sup>®</sup> (ANEXO A), o fator de produção em galpões de fêmeas (274,61) foi 8,9% abaixo do esperado para linhagem (301,34), o de machos (323,93) foi 13,9% menor que o previsto para aves COBB<sup>®</sup>. Entretanto, mesmo tendo se aproximado mais dos valores tabelados para linhagem, observa-se no Gráfico 13 que a remuneração de fêmeas (R\$ 0,1612 / kg) foi 25,7% inferior que a paga para machos (R\$ 0,2170 / kg). Em outras palavras, embora o potencial genético das fêmeas tenha sido melhor aproveitado, o valor recebido por fêmea foi menor que o pago por macho, cujo aproveitamento da capacidade zootécnica foi menor que o observado para as fêmeas.

#### **5.1.2.4. Análise de resultados econômicos**

No primeiro cenário de análise dos resultados econômicos, por gênero criado em cada núcleo, valores médios de custo operacional efetivo, de custo com mão de obra familiar, de custo com depreciação, de custo alternativo e de receitas totais foram expostos no Gráfico 14.

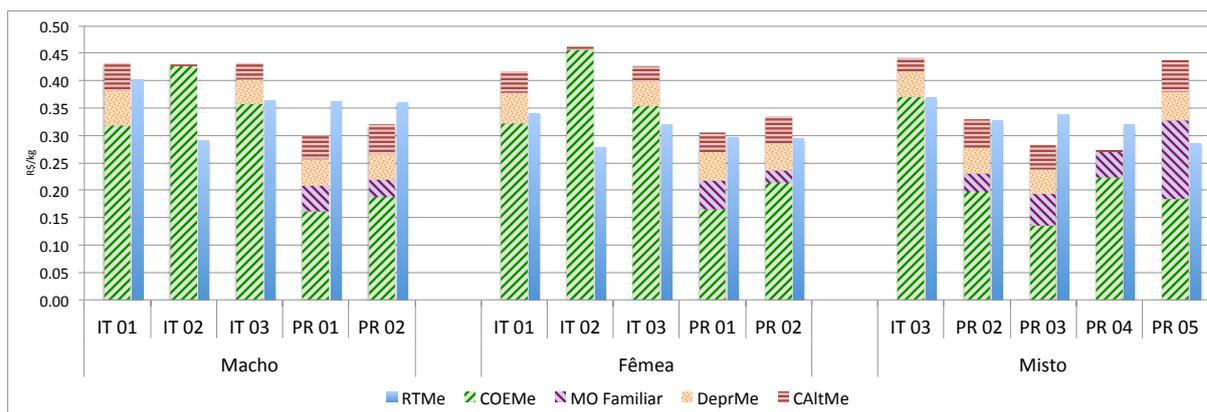


Gráfico 14 – Análise econômica por gênero alojado considerando a receita total (RTMe), custo operacional efetivo (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

A análise econômica por gênero alojado nas unidades de produção demonstra que somente a criação de aves em modelo de integração foi capaz de conferir lucro econômico à atividade (núcleos de machos PR 01 e PR 02 e núcleos de aves não sexadas PR 03 e PR 04), pois o melhor resultado obtido em núcleos da empresa integradora (núcleo de machos IT 01) foi insuficiente para superar rendimentos que seriam gerados pela aplicação do capital em fundos bancários de renda fixa (Gráfico 14).

Os núcleos de machos PR 01 e PR 02 e os núcleos de aves não sexadas PR 03 e PR 04 foram os únicos que apresentaram lucro supernormal, enquanto que a criação exclusiva de fêmeas, na melhor das hipóteses, gerou lucro financeiro às unidades que alojaram somente esse gênero de aves. Isso indica que, além da possibilidade de investimento do capital na caderneta de poupança, o alojamento exclusivo de machos ou de aves não sexadas (misto) também representaram alternativas econômicas mais vantajosas que o alojamento de fêmeas nas instalações de criação. Ademais, sugere-se que o resultado econômico negativo para galpões de fêmeas deva-se ao cálculo de remuneração utilizado pela empresa integradora.

Dentro desse contexto, em que na melhor das hipóteses, verificou-se situação de resíduo positivo para alojamento exclusivo de fêmeas, as unidades de produção de aves desse gênero estariam propensas a interromper a atividade em favor de alternativas econômicas que apresentassem melhores perspectivas de retorno para o emprego de seus recursos (REIS,

2007) – tais como, caderneta de poupança, alojamento exclusivo de machos ou alojamento de aves não sexadas.

Para tentar contornar essa situação, a empresa integradora realizava alojamento exclusivo de fêmeas somente em núcleos que comportassem alojamento simultâneo de machos em outra instalação pertencente ao mesmo proprietário. Mesmo assim, alguns produtores integrados preferiam optar pela outra alternativa econômica passível de aplicação da força de trabalho, do tempo e do capital disponíveis, que se tratava do alojamento restrito de aves não sexadas em todas as unidades de criação de seus núcleos.

Além da avaliação considerando a receita total obtida na atividade, a análise de resultados econômicos por gênero criado em cada núcleo foi realizada em cenário que as receitas secundárias não participaram da composição da receita total, como apresentado no Gráfico 15.

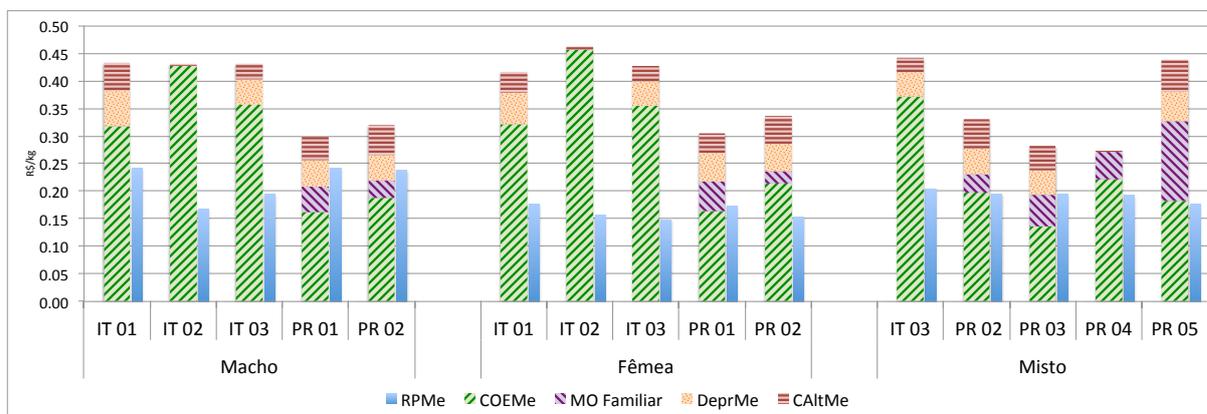


Gráfico 15 – Análise econômica por gênero alojado considerando a receita primária (RPMe), custo operacional efetivo (COEMe), custo com mão de obra familiar (MOFMe), depreciação (DeprMe) e custo alternativo total (CAItMe) por ciclo de produção, em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

De maneira similar ao observado na análise econômica por núcleo de criação de aves, constata-se elevada dependência da atividade avícola de corte pela receita obtida com a venda de cama produzida nos aviários (Gráfico 15). As melhores situações observadas foram de

resíduo nulo com cobertura parcial do custo com depreciação para os núcleos de machos PR 01 e PR 02, que poderiam permanecer na atividade, no máximo, até que a vida útil de seus bens expirasse. Nos demais casos, os núcleos de produção teriam de recorrer à captação de recursos externos para não abandonarem à atividade em curto prazo (REIS, 2007).

Segundo a Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP (2015), a diferença entre resultados economicamente promissores ou não, dependem de estratégias para reduzir custos e/ou aumentar as receitas. Alternativas para redução de custos envolvem decisões individuais, como o investimento na construção de mais galpões para diluir custos fixos, ou ações coletivas cooperativistas ou associativistas, que podem resultar em maior poder de barganha na negociação de insumos. Por outro lado, a elevação das receitas envolve questões de ordem técnica – pois quanto melhor o resultado zootécnico tanto maior a remuneração recebida pelas aves – ou questões atreladas à capacidade de negociação entre produtores rurais e empresas integradoras.

### **5.1.3. Simulação de resultados financeiros por estruturas de governança**

Ao optar pela criação de frangos de corte via contratos de integração (governança híbrida) ao invés de produzi-los em galpões próprios (governança via hierarquia), a diferença de custos para empresa integradora refere-se somente ao pagamento dos produtores rurais pela retirada de aves dos aviários ao final de cada ciclo de produção, haja vista que os custos com ração, pintos de um dia, serviço de apanha, assistência técnica, produtos veterinários e transportes seriam os mesmos caso ela optasse pela produção das aves em galpões pertencentes a ela mesma.

Em contrapartida, no caso da produção de aves em instalações próprias, a empresa integradora precisaria arcar com os custos operacionais totais vinculados à criação das aves – custos com depreciação (ou aluguel) somados a custos operacionais efetivos (mão de obra, calefação, substrato para cama, energia elétrica, manutenção, serviço de apanha, limpeza e desinfecção, Funrural, seguro, licenciamento ambiental e despesas administrativas).

A partir desse entendimento, procedeu-se simulação de resultados financeiros de acordo com dados coletados na pesquisa (Tabela 12).

Tabela 12 – Simulação de resultados financeiros da criação de aves em galpões pertencentes à empresa integradora ou via contratos de integração, em reais por quilograma de peso vivo produzido e em valores absolutos

Valores médios coletados na pesquisa		Núcleo		
		IT 01	IT 02	IT 03
a	Receita total média com aves (R\$/kg)	0,2041	0,1742	0,1747
b	Receita total média com venda de cama (R\$/kg)	0,1594	0,1212	0,1722
c	Custo operacional total médio (R\$/kg)	0,3781	0,4330	0,3974
Simulação de resultado por aviário				
d = a	Custo estimado com remuneração de produtores via contrato de integração (R\$/kg)	0,2041	0,1742	0,1747
e = c - b	Capital efetivamente utilizado para produção de aves em galpões próprios (R\$/kg)	0,2187	0,3118	0,2252
f = d - e	Diferença entre a criação de aves em galpões próprios e a produção via contrato de integração (R\$/kg)	-0,0146	-0,1376	-0,0505
Simulação de resultado por núcleo				
	Diferença por ciclo de produção (R\$)	-9.972,63	-98.826,66	-32.113,56
	Diferença por ano (R\$)	-59.835,79	-592.959,96	-192.681,34

Dada a receita total média com aves (letra “a” presente na Tabela 12), para cada núcleo da empresa integradora, calculou-se qual seria o custo estimado com remuneração de produtores rurais se a produção fosse realizada por meio de contratos de integração (d = a).

No caso estrutura de governança via hierarquia, a empresa integradora arcaria com custos operacionais totais vinculados à criação das aves (c). Entretanto, deve-se considerar que, sob essa perspectiva, haveria geração de receita com venda de cama produzida nos aviários (b). Assim sendo, os recursos utilizados para produzir aves em galpões próprios seriam parcialmente compensados por receitas secundárias, ou seja, o capital efetivamente utilizado para produzir as aves (e) corresponderia à diferença entre o custo operacional total e a receita obtida com venda de cama (c – b).

Isto posto, a diferença entre criação de aves em galpões próprios e a produção via contrato de integração (f = d – e) foi calculada por ciclo de produção para cada aviário pertencente à empresa integradora, com base nos pesos finais apresentados na Tabela 04. Em seguida, os resultados foram simulados para cada núcleo de acordo com o número de aviários instalados em cada um deles (oito galpões no núcleo IT 01, onze no núcleo IT 02 e nove no núcleo IT 03), por ciclo de produção e ao ano (considerando a produção média de seis lotes

por ano).

Por meio dos cálculos apresentados na Tabela 12, verifica-se que para o núcleo IT 01, o capital efetivamente utilizado na produção de aves em galpões pertencentes à integradora seria 7,15% superior ao necessário para produção de aves em sistema de integração com produtores rurais. Na pior das hipóteses, observada para o núcleo IT 02, essa diferença chegaria a 78,99%. Assim sendo, constatou-se que a criação de aves via relação contratual seria melhor alternativa econômica que utilizar governança via hierarquia para essa finalidade. Em outras palavras, mantidas as demais condições constantes, a empresa integradora poderia economizar R\$ 845.477,08 ao ano caso optasse por produzir frangos de corte via contratos de integração em substituição à criação de aves em seus próprios núcleos de criação.

Como os investimentos de recursos em sistemas de criação são parcialmente irreversíveis (PINDYCK, 1988) e alterações administrativas mais complexas podem implicar em elevados custos de transação (WILLIAMSON, 1985), acredita-se que a melhor alternativa para a empresa integradora não seria interromper a produção de aves em galpões próprios. Entretanto, com o objetivo de minimizar perdas, além de considerar fatores de mercado que justifiquem a utilização de galpões próprios, sugere-se que empresas integradoras tentem esgotar todas as possibilidades de produção via contrato de integração antes de investir em instalações próprias de criação.

## **5.2. Estudo de Caso II**

No estudo de caso II foram realizadas análises de eficiência por núcleo de criação de aves e de acordo com o gênero criado em cada núcleo.

### **5.2.1. Análise de eficiência produtiva por núcleo de criação de aves**

Essa análise foi realizada para avaliar a eficiência produtiva de cada núcleo de criação de aves, independentemente do gênero das aves alojadas em suas unidades de produção. Para tanto, foram utilizados como *inputs* o custo total com mão de obra (MO) e o custo operacional

total subtraído do custo total com mão de obra (COT-MOT), ambos em reais por quilograma de peso vivo produzido, e como *outputs* a quantidade de quilos de carne de frango produzida por metro quadrado (Quilos/m<sup>2</sup>) e a receita primária (RP), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para cada núcleo analisado.

No Gráfico 16 os resultados das eficiências de cada DMU foram divididos em cinco intervalos de eficiência para o modelo de retornos constantes de escala (CRS), de modelo de retornos variáveis de escala orientado para *inputs* (VRS/I) e de modelo de retornos variáveis de escala orientado para *outputs* (VRS/O).

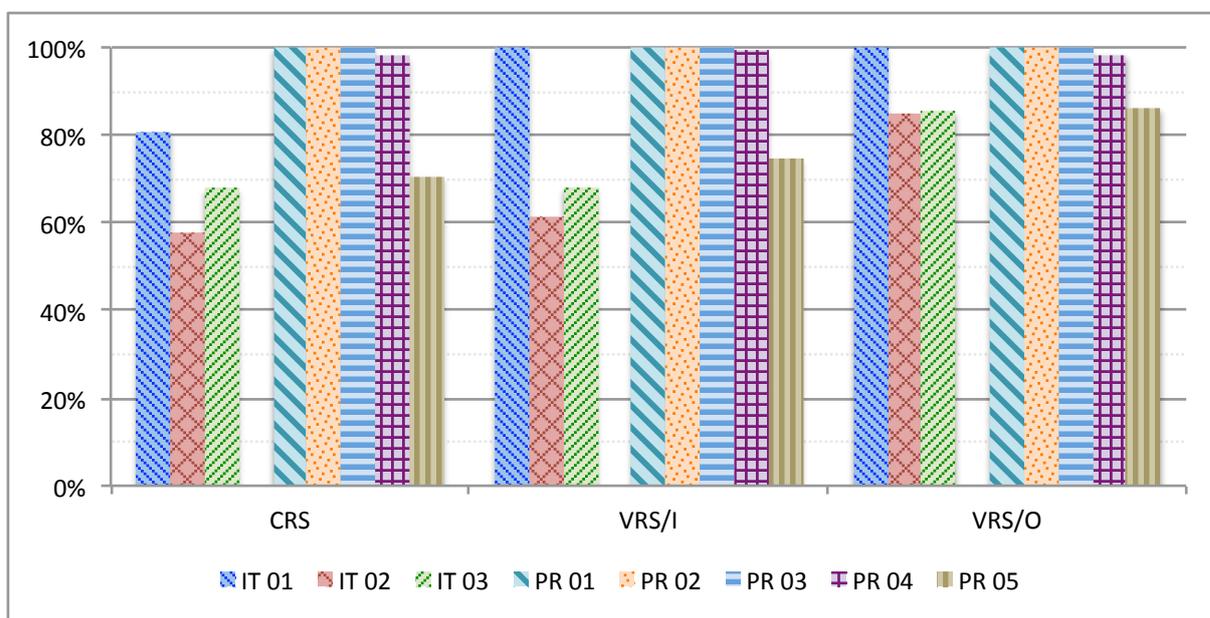


Gráfico 16 – Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica orientada para *inputs* (custo total com mão de obra e o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – VRS/I) e eficiência técnica orientada para *outputs* (quilos de carne de frango produzidos por metro quadrado e a receita primária – VRS/O) para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

No Gráfico 16, observa-se que as maiores variações nas eficiências das unidades de produção ocorreram no modelo de retornos constantes de escala (CRS), com DMU situadas em três intervalos de eficiência, e no modelo de retornos variáveis de escala orientado para *inputs* (VRS/I), no qual a maior diferença entre as eficiências foi de 38,9%%. Enquanto isso, no modelo orientado para *outputs* (VRS/O) todas as DMU se situaram na faixa de 80 a 100%

de eficiência.

No modelo de retornos constantes de escala – CRS (Gráfico 16), os núcleos de criação via contratos de integração apresentaram os melhores resultados de eficiência produtiva global, pois na faixa de 80 a 100% de eficiência se posicionaram quatro núcleos de produção integrada (PR 01, PR 02, PR 03 e PR 04) e apenas um núcleo da empresa integradora (IT 01). Ademais, somente núcleos de produção integrada (PR 01, PR 02 e PR 03) foram referência de produtividade para esse modelo (CRS), sendo, portanto, aqueles que atingiram eficiência produtiva global máxima dentro do conjunto de unidades em estudo. Nos demais casos, verifica-se que o núcleo IT 03 e PR 05 apresentaram eficiência produtiva global na faixa de 60% a 80% e o núcleo IT 02 se situou no extrato de 40 a 60% de eficiência.

Sem considerar os possíveis desdobramentos propostos para a eficiência produtiva (COELLI, RAO e BATTESE, 1998), a despeito de possuir galpões climatizados por pressão negativa, o núcleo IT 01 apresentou menor eficiência produtiva (CRS) que os núcleos PR 01, PR 02, PR 03 e PR 04, que utilizavam tecnologia de climatização por pressão positiva. Contudo, a análise dos resultados de acordo com as componentes da eficiência produtiva (eficiência técnica e eficiência de escala) revelaram a origem da ineficiência produtiva apresentada pelo núcleo IT 01 (Tabelas 13 e 14).

Nas Tabelas 13 e 14 foram expostos os valores de eficiência para o modelo de retornos constantes de escala (CRS) e para os modelos de retornos variáveis de escala orientados para *inputs* (VRS/I) e para *outputs* (VRS-O). Além disso, nas tabelas foram apontados os valores dos dados de entrada (custo total com mão de obra e o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra) e de saída (quantidade de quilos de carne de frango produzidos por metro quadrado e a receita primária) que foram observados para cada DMU (“atual”) e as indicações dos resultados radiais para que elas atingissem a fronteira de eficiência técnica.

Tabela 13 – Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica (VRS/I) e eficiência de escala orientadas para *inputs* e valores atuais e radiais para custo total com mão de obra (MO) e o custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (COT-MO), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	CRS	VRS/I	Escala	MO		COT-MO	
				Atual	Radial	Atual	Radial
IT 01	80,6%	100,0%	80,6%	0,1363	EF Técnica	0,2418	EF Técnica

IT 02	57,6%	61,1%	94,4%	0,1588	0,0970	0,2741	0,1674
IT 03	67,8%	68,2%	99,3%	0,1521	0,1038	0,2453	0,1674
PR 01	100,0%	100,0%	100,0%	0,0678	EF Global	0,1950	EF Global
PR 02	100,0%	100,0%	100,0%	0,0666	EF Global	0,2099	EF Global
PR 03	100,0%	100,0%	100,0%	0,0706	EF Global	0,1674	EF Global
PR 04	97,9%	99,2%	98,7%	0,0679	0,0673	0,2025	0,2008
PR 05	70,7%	74,8%	94,5%	0,1562	0,1168	0,2239	0,1674

Tabela 14 – Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica (VRS/O) e eficiência de escala orientadas para *outputs* e valores atuais e radiais para quilos de carne de frango produzidos por metro quadrado (Quilos/m<sup>2</sup>) e a receita primária (RP), em reais por quilograma de peso vivo produzido, para núcleos da empresa integradora (IT ##) e para núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	CRS	VRS/O	Escala	Quilos/m2		RP	
				Atual	Radial	Atual	Radial
IT 01	80,6%	100,0%	80,6%	39,03	EF Técnica	0,2041	EF Técnica
IT 02	57,6%	85,0%	67,8%	31,63	37,23	0,1742	0,2050
IT 03	67,8%	85,6%	79,2%	33,28	38,89	0,1747	0,2042
PR 01	100,0%	100,0%	100,0%	32,91	EF Global	0,2073	EF Global
PR 02	100,0%	100,0%	100,0%	33,23	EF Global	0,1954	EF Global
PR 03	100,0%	100,0%	100,0%	33,52	EF Global	0,1947	EF Global
PR 04	97,9%	98,5%	99,4%	32,81	33,32	0,1927	0,1957
PR 05	70,7%	86,2%	81,9%	31,68	36,74	0,1769	0,2052

Sob a perspectiva da decomposição da eficiência produtiva (Tabelas 13 e 14), a associação do modelo CRS com o VRS indica que a baixa eficiência produtiva do núcleo IT 01 vinculou-se a aspectos ligados à escala de produção e não a fatores de ordem técnica, pois o modelo de retornos variáveis de escala indicou que o núcleo IT 01 apresentou máxima eficiência técnica (VRS = 100%). Todavia, como os dados de saída utilizados nas análises foram a quantidade de quilos por metro quadrado e a receita primária – cujo valor é calculado com base em indicadores zootécnicos – era de se esperar que núcleo IT 01 apresentasse melhores resultados que núcleos com galpões climatizados por sistema de pressão positiva.

De acordo com a indicação de *benchmarks* (APÊNDICE D), a despeito de a produção por metro quadrado do núcleo IT 01 ter sido 17,84% superior à média dos núcleos com galpões de pressão positiva com igual eficiência técnica, seus elevados custos operacionais, principalmente com mão de obra, impossibilitaram que ele se tornasse a única referência para

as DMU nos modelos de retornos variáveis de escala. Para o modelo orientado para *inputs* (VRS/I) o núcleo IT 01 foi referência de eficiência apenas para si próprio, enquanto que no modelo orientado para *outputs* (VRS/O) ele se configurou como principal *benchmark* para as demais DMU. Isto sugere, portanto, que não existem garantias de que a eficiência de galpões climatizados de pressão negativa seja necessariamente maior que a observada para galpões com tecnologia de climatização menos avançadas.

Em se tratando das DMU ineficientes, no modelo orientado para insumos (VRS/I), as maiores alterações radiais foram indicadas para os núcleos IT 02 e IT 03, que corresponderam a reduções de 38,9% e 31,8% em seus custos para que eles atingissem a fronteira de eficiência técnica, enquanto que para o núcleo PR 05 foi de 25,2%. Nesse mesmo contexto, o núcleo PR 04 apresentou maiores possibilidades de se tornar eficiente tecnicamente, pois com redução de apenas 0,8% em seus custos ele alcançaria a curva de retornos variáveis de escala. Cabe ressaltar, entretanto, que essas variações radiais posicionariam essas DMU sobre a região de fronteira fracamente eficiente, sendo possível, portanto, elevar ainda mais a eficiência de cada unidade de produção por meio da correção de folgas existentes (APÊNDICE D).

Outra alternativa para corrigir as ineficiências técnicas dessas DMU seria por meio da expansão radial em suas capacidades de produção em quilos por metro quadrado e em suas receitas primárias. Assim sendo, como as variações na análise orientada para produtos (VRS/O) foram menores, os incrementos indicados giraram em torno de cinco quilos por metro quadrado e de três centavos por quilo de peso vivo produzido para que os núcleos IT 02, IT 03 e PR 05 atingissem região de fronteira não Pareto eficiente. A partir de então, folgas em *inputs* ou *outputs* poderiam ser corrigidas para cada uma dessas DMU (APÊNDICE D).

### **5.2.2. Análise de eficiência produtiva por gênero criado em cada núcleo**

Com o objetivo de minimizar efeitos que o alojamento de aves de diferentes gêneros possa ter exercido sobre os resultados de cada unidade de produção e para que fosse possível comparar suas eficiências produtivas por meio de indicadores zootécnicos, duas análises foram realizadas neste item. Na primeira, os dados de entrada e de saída foram os mesmos utilizados na análise por núcleo de criação de aves (custo total com mão de obra – *input* 01, custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – *input* 02, quilos por metro

quadrado – *output* 01 e receita primária – *output* 02) e na segunda análise, foram confrontadas a taxa de mortalidade (*input* 01) e conversão alimentar (*input* 02) com o ganho de peso médio diário (*output* 01).

Os resultados de eficiência produtiva global (CRS), de eficiências técnicas para *inputs* (VRS/I) e *outputs* (VRS-O) e de eficiência de escala da primeira análise foram apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica orientada para *inputs* (custo total com mão de obra e custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – VRS/I), eficiência técnica orientada para *outputs* (quilos por metro quadrado e receita primária – VRS/O) e eficiência de escala de acordo com a orientação dos modelos, por gênero alojado em núcleos da empresa integradora (IT ##) e em núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	Gênero	CRS	VRS/I	Escala	VRS/O	Escala
IT 01	Macho	84,7%	EF técnica	84,7%	EF técnica	84,7%
IT 02	Macho	58,9%	63,4%	92,9%	81,6%	72,1%
IT 03	Macho	67,6%	68,7%	98,3%	83,9%	80,6%
PR 01	Macho	100,0%	EF Global	EF Global	EF Global	EF Global
PR 02	Macho	96,4%	99,2%	97,2%	99,9%	96,5%
IT 01	Fêmea	79,5%	EF técnica	79,5%	EF técnica	79,5%
IT 02	Fêmea	52,3%	57,1%	91,6%	80,2%	65,2%
IT 03	Fêmea	67,1%	68,3%	98,2%	85,6%	78,3%
PR 01	Fêmea	93,7%	94,0%	99,7%	98,5%	95,1%
PR 02	Fêmea	100,0%	EF Global	EF Global	EF Global	EF Global
IT 03	Misto	65,4%	66,6%	98,1%	89,1%	73,4%
PR 02	Misto	94,3%	EF técnica	94,3%	EF técnica	94,3%
PR 03	Misto	100,0%	EF Global	EF Global	EF Global	EF Global
PR 04	Misto	95,1%	95,3%	99,8%	98,4%	96,7%
PR 05	Misto	70,7%	74,8%	94,5%	85,4%	82,8%

Verifica-se na Tabela 15 que o gênero das aves alojadas (macho, fêmea e aves não sexadas) não foi fator impeditivo para que núcleos de criação se apresentassem como referência de eficiência produtiva global. Todavia, o sistema de governança adotado pela empresa integradora exerceu influência direta sobre o modelo de retornos constantes de escala (CRS), pois apenas núcleos de produção integrada (PR 01 Macho, PR 02 Fêmea e PR 03 Misto) atingiram máxima eficiência produtiva (CRS = 100%) nas análises realizadas.

Desconsiderando o efeito de escala sobre a eficiência das DMU, contata-se que o

núcleo IT 01 apresentou eficiência técnica máxima (VRS = 100%) para instalações com machos e com fêmeas. Sugere-se que esse resultado ocorreu em virtude do sistema de climatização utilizado nas instalações de criação do núcleo IT 01, que eram climatizadas por pressão negativa (Tabela 15).

A análise de *benchmarks* aponta que o núcleo PR 01 Macho foi a referência para a maioria das DMU no modelo orientado para insumos (VRS/I) e que os núcleos IT 01 Macho e IT 01 Fêmea foram as referências para o modelo orientado para produtos (VRS/O). Isso confirma o entendimento de que a produção de aves via modelo de integração apresenta maior eficiência na utilização de recursos (custos operacionais totais) e que galpões climatizados por pressão negativa são mais eficientes na geração de resultados (quilos por metro quadrado e receitas primárias).

Em contrapartida, os núcleos IT 02 e IT 03 apresentaram as piores eficiências técnicas, independentemente do gênero de aves alojadas (Tabela 15), inclusive, o núcleo IT 02 Macho (VRS/I = 63,4%) e o núcleo IT 03 Macho (VRS/I = 68,7%) apresentaram eficiências técnicas menores que núcleos de fêmeas criadas sob contratos de integração, núcleo PR 01 Fêmea (VRS/I = 94,0%) e núcleo PR 02 Fêmea (VRS/I = 100%).

De maneira similar aos resultados obtidos nas análises por núcleo de criação de aves, a variação de eficiências no modelo orientado para outputs (VRS/O) foi menor que a observada na orientação para inputs (VRS/I). Isso indica que os resultados gerados na atividade convergem para resultados homogêneos, mesmo que haja variação desproporcional de insumos necessários para produção das aves.

Ademais, como as eficiências para o modelo VRS/O foram maiores que as para o modelo VRS/I (Tabela 15), as variações radiais necessárias em *outputs* (quilos por metro quadrado e na receita primária) para que as DMU alcançassem a fronteira de eficiência técnica foram menores que as indicadas para *inputs* (custos operacionais). Todavia, essas alterações não necessariamente conduziram as unidades de produção ao grau máximo de produtividade, pois ainda seria preciso corrigir possíveis folgas nos dados de entrada e de saída no sentido de elevar a eficiência das DMU (APÊNDICE E).

Na Tabela 16, encontram-se os resultados da segunda análise proposta neste item, cuja finalidade foi de avaliar a eficiência das DMU por meio da análise de eficiência baseada em dados puramente zootécnicos (taxa de mortalidade, conversão alimentar e ganho de peso médio diário).

Tabela 16 – Eficiência produtiva global (CRS), eficiência técnica orientada para *inputs* (taxa de mortalidade e conversão alimentar – VRS/I), eficiência técnica orientada para *output* (ganho de peso diário – VRS/O) e eficiência de escala de acordo com a orientação dos modelos, por gênero alojado em núcleos da empresa integradora (IT ##) e em núcleos de produtores rurais integrados (PR ##)

Núcleo	Gênero	CRS	VRS/I	Escala	VRS/O	Escala
IT 01	Macho	100%	EF global	EF global	EF global	EF global
IT 02	Macho	89,0%	95,6%	93,1%	93,1%	95,6%
IT 03	Macho	91,1%	96,6%	94,3%	94,3%	96,6%
PR 01	Macho	98,9%	EF técnica	98,9%	98,9%	100%
PR 02	Macho	100,0%	EF global	EF global	EF global	EF global
IT 01	Fêmea	83,6%	96,1%	87,0%	87,0%	96,1%
IT 02	Fêmea	78,9%	95,6%	82,6%	82,6%	95,6%
IT 03	Fêmea	77,9%	94,0%	82,9%	82,9%	94,0%
PR 01	Fêmea	100,0%	EF global	EF global	EF global	EF global
PR 02	Fêmea	82,5%	95,3%	86,6%	84,0%	98,2%
IT 03	Misto	90,1%	98,3%	91,6%	91,6%	98,3%
PR 02	Misto	87,8%	97,2%	90,3%	90,3%	97,2%
PR 03	Misto	97,7%	99,3%	98,4%	98,0%	99,7%
PR 04	Misto	88,2%	97,7%	90,2%	90,2%	97,7%
PR 05	Misto	85,1%	95,0%	89,6%	89,6%	95,0%

Os resultados apresentados na Tabela 16 demonstram que núcleos de criação exclusivos de fêmeas podem ser zootecnicamente tão eficientes quanto os de machos. Embora o potencial zootécnico de fêmeas seja inferior ao de machos, constatou-se que foi possível alcançar máxima eficiência produtiva (CRS = 100%) por meio da criação exclusiva de fêmeas, tal qual observado para o núcleo PR 01 fêmea.

Além disso, verifica-se que, com exceção da eficiência produtiva global para os núcleos IT 02 e IT 03, os resultados de todas as DMU se situaram no intervalo de 80 a 100% de eficiência. Isso indica, mesmo comparando-se resultados zootécnicos provenientes de galpões exclusivos de machos, de fêmeas e de aves não sexadas, que houve pequena variação nos resultados de eficiência entre os núcleos.

Essas constatações confirmam o apontamento feito por Capacle *et al.* (2006) que, em pesquisa sobre a estrutura e organização de cadeias agroindustriais no Brasil, indicaram que uma das vantagens da cadeia avícola de corte é a homogeneização dos produtos provenientes

de unidades rurais.

Mesmo com resultados positivos para criação de fêmeas, de maneira geral, verifica-se que a criação exclusiva de machos conferiu melhores resultados de eficiência aos núcleos em análise. Apesar de o núcleo PR 01 Fêmea ter atingido máxima eficiência produtiva global, os núcleos PR 01 Machos e PR 02 Machos foram *benchmarks* para todas as demais DMU nos modelos de retornos variáveis de escala – VRS (APÊNDICE F).

Embora os dados de entrada e de saída utilizados nessa análise estivessem relacionados estritamente com indicadores de ordem zootécnica, os piores resultados de eficiência também foram observados para os núcleos IT 02 e IT 03. Para 97,3% das eficiências apontadas na Tabela 16 esses dois núcleos apresentaram as piores eficiências tanto na comparação restrita às DMU de mesmo gênero como na comparação entre todas as unidades em análise.

Dentro desse contexto, as maiores variações radiais e correções de folgas foram as indicadas nas análises para o núcleo IT 03 Fêmea (APÊNDICE F). ((Nos modelos de retornos variáveis, para que essa DMU atingisse maior grau de eficiência, os alvos seriam de: a) 64,5 gramas para o ganho de peso médio diário; b) 3,4% para a taxa de mortalidade e c) 1,72 para a conversão alimentar. Contudo, atingir esses valores seria de difícil aplicação prática, tendo em vista a tecnologia de climatização utilizada nos aviários desse núcleo (pressão positiva) e os valores tabelados para a linhagem de fêmeas (COBB, 2009) aos 44 dias de idade (ANEXO A).

Deve-se salientar que, na análise de eficiência produtiva por núcleo de criação de aves e na primeira análise de eficiência produtiva por gênero criado em cada núcleo, os *inputs* selecionados restringiram-se à esfera financeira (custo total com mão de obra – *input* 01, custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra – *input* 02). As eficiências determinadas nos modelos de Análise Envoltória de Dados forneceram informações vinculadas ao desempenho financeiro em cada núcleo de produção, sem evidenciar, portanto, aspectos relacionados com a produtividade dos recursos humanos por hora trabalhada nos diferentes sistemas de governança utilizados. Assim sendo, sugere-se que novos projetos de pesquisa sejam elaborados para averiguar qual sistema de governança possui maior produtividade por trabalhador em relação ao tempo necessário para que as mesmas atividades sejam realizadas.

## 6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados das análises econômicas e de eficiência produtiva indica-se que a estrutura de governança híbrida é a mais adequada para etapa de criação de frangos na cadeia avícola de corte. Em comparação com núcleos de produção integrada, constatou-se elevado custo de produção no sistema de governança via hierarquia, devido principalmente ao custo com mão de obra empregada para operacionalizar a atividade. Em situações de mercado em que os núcleos da integradora atuassem de maneira independente de outras fontes de renda, que não fossem as provenientes de aves e cama de aviário, a atividade se encerraria em curto prazo para a maioria das unidades de produção da empresa. A criação de aves via governança hierárquica conferiu lucro operacional apenas em galpões exclusivos para machos com sistema de climatização por pressão negativa, nas demais instalações da empresa verificou-se prejuízo econômico na atividade. Simulação financeira, envolvendo cenário em que toda produção de aves da empresa integradora se realizasse por meio de contratos de integração, indicou que, na melhor das hipóteses, o capital efetivamente utilizado na produção de aves em galpões pertencentes à integradora seria 7,15% superior ao necessário na estrutura de governança híbrida, ao passo que, na pior das possibilidades, esse valor chegaria a 78,99%. Avaliações de desempenho demonstraram que núcleos de criação pertencentes à empresa integradora são menos eficientes que núcleos de produtores rurais integrados. Não obstante a produção via hierarquia em aviários climatizados por pressão negativa tenham apresentado eficiência técnica máxima, de maneira geral, essa estrutura de governança implicou em baixa eficiência produtiva, associada a ineficiências de ordem técnica e de escala.

## SUBPROJETO II

### 7. TÍTULO

Perspectivas de integração avícola em Minas Gerais

### 8. MATERIAL E MÉTODOS

#### 8.1. Método de pesquisa

Segundo Richardson (1999), tendo em vista a impossibilidade de se quantificar numericamente ou de se empregar instrumentais estatísticos para descrever a realidade observada, pesquisa com abordagem qualitativa foi utilizada para investigar o grau de interesse de produtores rurais em expandir suas atividades no sistema de integração avícola de corte.

Com vistas à geração de informações práticas e dirigidas à solução de problemas específicos, em contraposição aos estudos que se prestam a dar suporte às novas pesquisas científicas, classificou-se essa pesquisa como sendo de natureza aplicada (GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Assim sendo, conhecimentos foram gerados para que profissionais ligados a cadeia avícola de corte pudessem tomar decisões com base em premissas racionais e científicas.

Pesquisa exploratória foi utilizada para alcançar os objetivos propostos, uma vez que se pretendeu verificar o grau de interesse de produtores rurais integrados em direcionar recursos para produção de aves via contratos de integração. A partir de então, procurou-se construir hipóteses sobre as razões pelas quais investimentos são realizados na atividade (SELLTIZ *et al.*, 1987; GIL, 2007)

Levantamento de dados com base em amostragem foi utilizado para estruturar os procedimentos de pesquisa. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), a vantagem de se adotar desse tipo de procedimento vincula-se a possibilidade de se obter conhecimento direto da realidade com economia e rapidez. Entretanto, em virtude da impossibilidade de coletar dados

secundários a respeito do assunto pesquisado, entrevistas semiestruturadas foram realizadas para investigar o grau de interesse de produtores rurais investirem na atividade avícola de corte integrada.

## **8.2. Pesquisa de campo**

### **8.2.1. Fontes de dados**

Sob garantia de sigilo dos nomes e de referências diretas que as pudessem identificar, foram selecionadas, ao acaso, dez granjas de frangos de corte, localizadas na mesma macrorregião do estado de Minas Gerais e na área de atuação de quatro empresas integradoras, como fontes de dados para essa pesquisa.

### **8.2.2. Coleta de dados**

Após a realização de pesquisas bibliográficas e observações de campo, o terceiro momento de uma pesquisa científica pode ser realizado por meio de entrevistas. Embora números e estatísticas sejam capazes de fornecer informações a respeito de objetos em estudo, a obtenção de dados subjetivos ocorre somente por meio da comunicação direta entre pessoas, pois elas são capazes de transmitir valores, atitudes e opiniões não expressas objetivamente em fontes secundárias (BONI e QUARESMA, 2005).

Estudos metodológicos (ALVES e SILVA, 1992; BRITTO JUNIOR e FERES JUNIOR, 2011) apontam que entrevistas semiestruturadas se configuram como modelo adequado para coleta de dados na área de administração. Entrevistas dessa natureza permitem que o entrevistado discorra sobre assuntos desejados sem que a rigidez das formas estruturadas o impeça de fornecer informações que possam ser captadas nas entrelinhas dos discursos. Ademais, entrevistas semiestruturadas evitam, por meio de interferências mínimas do entrevistador, que as respostas se desloquem demasiadamente do ponto central pesquisado, como em pesquisas abertas.

Segundo Manzini (2004), em entrevistas semiestruturadas, a utilização de roteiros com perguntas norteadoras organiza o processo de interação com o informante, contudo questões

vinculadas ao assunto abordado se reservam às circunstâncias momentâneas durante a entrevista. Assim sendo, a partir da definição de núcleos de interesse a respeito da realidade a ser investigada, foi elaborado roteiro de entrevistas (APÊNDICE G) capazes de nortear o plano de ação do entrevistador durante o contato com seus interlocutores.

### **8.3. Análise dos dados**

Se por um lado, ferramentas computacionais e metodologias CAQDAS (computer-assisted qualitative data analysis software) tornam menos fastidiosas as análises de entrevistas, por outro, podem causar distanciamento dos dados, gerarem conceitos pré-moldados e inibirem a criatividade na análise das evidências (TEIXEIRA e BECKER, 2001; MATTOS, 2005).

Assim sendo, considerando que as entrevistas não foram realizadas em grande escala, procedeu-se análise de conteúdo dos dados coletados, segundo conceitos de Bardin (2002). As informações foram organizadas em eixos e subeixos temáticos (DUARTE, 2004) e interpretadas em matrizes de dupla entrada (MATTOS, 2005) para busca de adequação a padrões ou de construção de explicações concorrentes (YIN, 2007).

Na Figura 5 encontram-se os eixos e subeixos temáticos utilizados na organização, na análise e na apresentação e discussão dos resultados.

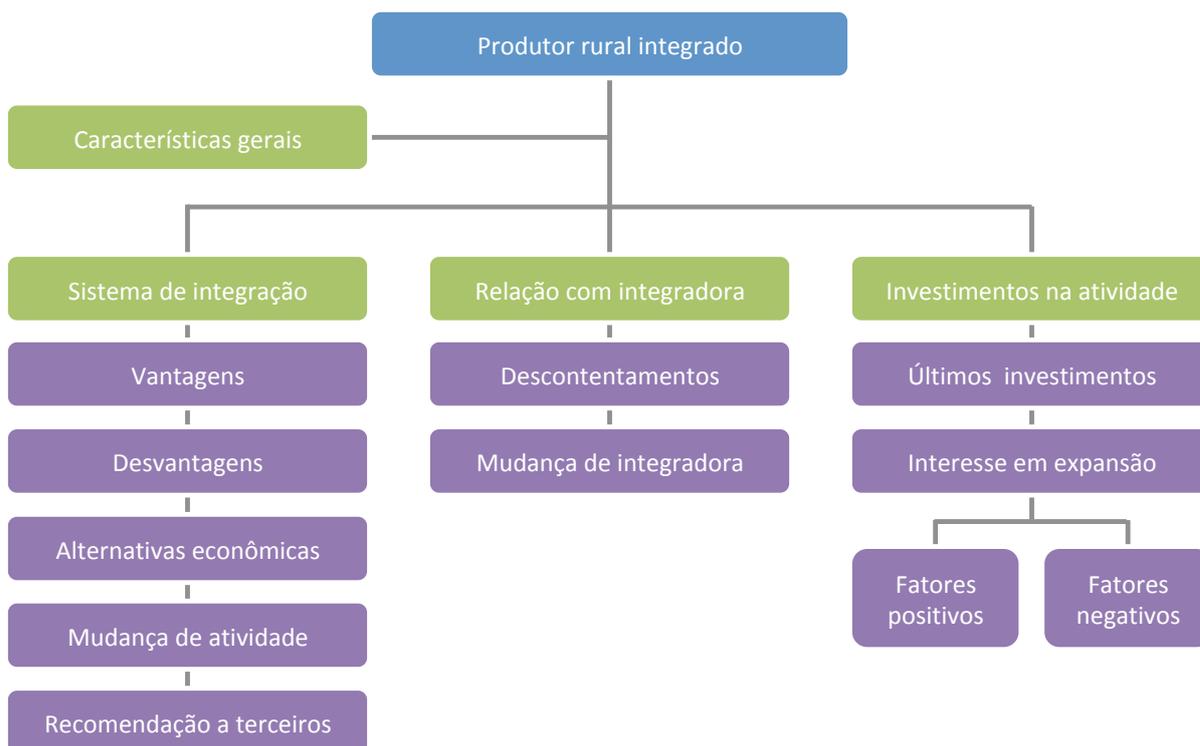


Figura 5 – Divisão das informações em eixos (verde) e subeixos (roxo) para análise de dados coletados em entrevistas

No eixo “características gerais” descreveu-se sumariamente aspectos referentes à classificação quanto a mão de obra (familiar ou patronal) utilizada na produção de frangos de corte, número de trabalhadores empregados na atividade avícola, número médio de aves alojadas por lote, sistema de climatização adotado nas instalações de criação, sistema de arraçoamento e fornecimento de água às aves e atividades comerciais produtivas presentes nas propriedades.

Em “sistema de integração” foram analisadas as percepções dos produtores rurais a respeito das vantagens e desvantagens da produção integrada de frangos de corte em relação à atividade avícola independente e em comparação com outras possibilidades de produção comercial na zona rural. Além disso, respostas sobre o desejo de deixar a avicultura para trabalhar em outra atividade e sobre a possibilidade de indicar o sistema integrado de produção avícola a terceiros também foram incluídas nesse eixo de análise.

Fatores capazes de gerar descontentamentos e conflitos de interesse com a empresa integradora e indicações sobre a intenção abandonar a integradora atual para firmar contratos com empresas concorrentes foram analisados no eixo “relação com integradora”.

“Investimentos na atividade” envolveu aspectos relacionados com os últimos investimentos realizados pelos produtores entrevistados em seus sistemas de produção de aves, bem como as motivações que os levaram a direcionar recursos para atividade. Ademais, foram agrupadas respostas sobre o interesse de se investir na atividade e os fatores que possivelmente interferiam nesse processo.

## 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 9.1. Características gerais

Na Tabela 17 encontram-se as características gerais das granjas de frangos de corte selecionadas como fontes de dados.

Tabela 17 – Descrição das principais características dos núcleos de criação de aves pertencentes aos produtores rurais integrados selecionados para análise de dados

Granja 01	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Dois membros da família e um trabalhador contratado permanente
Média de aves alojadas por lote	100.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	Pendular
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
Granja 02	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Dois membros da família e dois contratados permanentes
Média de aves alojadas por lote	65.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
Granja 03	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Dois membros da família
Média de aves alojadas por lote	60.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)

Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
<hr/>	
Granja 04	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Um membro da família e um trabalhador contratado permanente
Média de aves alojadas por lote	50.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	Pendular
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
<hr/>	
Granja 05	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Dois membros da família
Média de aves alojadas por lote	40.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i> e Pendular
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
<hr/>	
Granja 06	
Classificação quanto à mão de obra	Patronal
Número de trabalhadores	Dois trabalhadores contratados permanentes
Média de aves alojadas por lote	30.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
<hr/>	
Granja 07	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Um membro da família e um trabalhador contratado permanente
Média de aves alojadas por lote	30.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arração	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada e comércio urbano
<hr/>	
Granja 08	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Dois membros da família
Média de aves alojadas por lote	30.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*

Sistemas de arreaamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	<i>Nipple</i>
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada e bovinocultura de leite
<hr/>	
Granja 09	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Dois membros da família
Média de aves alojadas por lote	10.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arreaamento	Tubular
Sistemas de fornecimento de água	Pendular
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada e bovinocultura de leite
<hr/>	
Granja 10	
Classificação quanto à mão de obra	Familiar
Número de trabalhadores	Um membro da família
Média de aves alojadas por lote	10.000 aves
Sistemas de climatização	Pressão positiva com SRAE*
Sistemas de arreaamento	Automatizado (Tuboflex)
Sistemas de fornecimento de água	Pendular
Atividades comerciais na propriedade	Avicultura de corte integrada
<hr/>	
*SRAE – Sistema de resfriamento adiabático evaporativo (TINÔCO, 2004)	

## 9.2.Sistema de integração

De acordo com 60% dos produtores entrevistados, a garantia de comercialização das aves ao final de cada ciclo de produção se configurou como a principal vantagem apontada para o sistema de integração avícola de corte. Em seguida, para 30% dos integrados, foi a facilidade de aquisição dos principais insumos necessários na atividade.

Segundo o Produtor Integrado 09, que fora produtor independente na década de 80 e cooperado nos anos 90, o sistema de integração diminuiu muito a preocupação do produtor de aves. Em tempos passados, a falta de meios de comunicação e de estradas dificultava bastante a criação das aves, pois produtor tinha que se deslocar até os centros urbanos para comprar rações e pintos de um dia de atravessadores. Além disso, outra dificuldade relatada era a venda de aves ao final de cada lote. Os criadores precisavam organizar, por conta própria, pessoas para retirar os frangos do galpão e para carregar os caminhões em gaiolas “não como as de hoje”. Por fim, enfrentavam-se caminhos precários em dias de chuva para ir até a

balança pesar as aves e depois entregá-las aos abatedouros.

Outros aspectos positivos assinalados por 20% dos produtores foram: a) a redução no capital de giro necessário na produção das aves; b) os menores impactos que oscilações dos preços de grãos causam aos integrados e c) a possibilidade de inserção de pequenos produtores na atividade, pois a avicultura de corte era a que gerava “a maior renda em pequenas propriedades”, em comparação com outras alternativas de produção rural (Produtor Integrado 05). Em menor proporção entre os entrevistados pontuou-se que a assistência técnica prestada pela integradora garantia competitividade e ganhos de escala aos criadores de frangos de corte, além de permitir que produtores rurais sem experiência no ramo pudessem entrar na atividade.

As vantagens apontadas pelos produtores entrevistados se alinham com resultados de pesquisas realizadas nos estados de Santa Catarina e de São Paulo. Estudos sobre estruturas de governança e distribuição de recursos dinâmicos de poder indicaram que o sistema de integração na avicultura de corte possibilitava que pequenos produtores rurais participassem da atividade, minimizava os riscos associados às oscilações de mercado e diminuía a aplicação de capital de giro durante o processo produtivo (RICHETTI e SANTOS, 2001; PINOTTI e PAULILLO, 2006).

Ponto controverso a respeito das vantagens e desvantagens do sistema de integração envolveu o entendimento sobre a autonomia que os produtores rurais possuíam em seus ambientes de trabalho. Enquanto 30% dos produtores apontaram que uma vantagem desse modelo era a liberdade conferida a eles em relação ao trabalho, a mesma proporção de integrados indicou justamente o oposto. De acordo com esses entrevistados, na produção integrada de frangos de corte “tem que estar disponível praticamente 24 horas por dia”. “Se o frango ficar 42 dias, são 42 dias que você está ali preso com eles”, uma vez que o produtor “trabalha dia e noite” enquanto existirem aves alojadas nos galpões.

Análises sobre o processo de reestruturação produtiva do trabalho respaldam a sensação de liberdade relatada por parte dos produtores integrados. Dentro do contexto da flexibilização das relações trabalhistas, Teixeira (1995, p.33) indicou que

“o trabalhador se sente mais livre, porque agora não mais está preso a um sistema hierarquicamente organizado de exploração e opressão. Ele se sente um cidadão que trabalha no seu próprio local de produção, sem ninguém vigiá-lo ou a lhe dar ordens. Ele se sente patrão de si mesmo, dono de seu

próprio negócio [...] ele é quem organiza o processo de trabalho e estabelece, por iniciativa própria, a duração de sua jornada de trabalho.

Contudo, sob a perspectiva da exploração do trabalho, mencionada por parcela dos entrevistados, em atividades cujo pagamento se realiza por produtividade, tal qual realizado na integração avícola de corte, segundo Marx (1988, p.184) “é naturalmente do interesse pessoal do trabalhador aplicar sua força de trabalho o mais intensamente possível, [...] prolongar a jornada de trabalho, pois com isso sobe seu salário diário ou semanal”.

Nesse sentido, análises sobre a organização do trabalho em pequenas propriedades no oeste catarinense (HOPPE, 2009; JESUS, 2012) e no estado do Paraná (CEA e ZEN, 2014) apontaram que no sistema de integração o produtor deveria manter um estado de vigília constante durante o período de criação das aves, ou seja, aos integrados era imposta atenção contínua à atividade, 24 horas por dia. Além da necessidade de os produtores ficarem a disposição para atender as integradoras a qualquer momento do dia ou da noite (durante visitas técnicas, alojamento de pintos de um dia, entrega de rações, apanha de aves), eles precisavam executar tarefas diárias concernentes à criação dos animais, incluindo visitas durante a madrugada para o aquecimento dos galpões. Assim, mesmo que as atividades de trabalho excedessem a jornada de oito horas diárias ou fossem realizadas durante a noite e nos finais de semana, isso não representava ônus às integradoras e nem remuneração adicional direta aos produtores.

Em consonância análises de Richetti e Santos (2001) e Araújo, Bueno e Bueno (2008), nas quais se verificou que o produtor integrado era um mero coadjuvante na formação do preço do produto ofertado ao frigorífico e que, portanto, era mal remunerado na atividade, para 60% dos entrevistados a maior desvantagem do sistema de integração vinculou-se a baixa remuneração recebida ao final de cada lote e a impossibilidade em regular o preço de venda das aves. Apesar disso, 30% deles tinham consciência de que isso era preferível aos riscos existentes na produção independente de aves. Por outro lado, para 20% dos produtores, somente as receitas com frangos de corte (receitas primárias) eram insuficientes para cobrir o capital de giro da atividade.

A percepção dos produtores rurais sobre a baixa remuneração recebida pelas aves foram relatadas por Carletti Filho (2005), em estudos sobre canais de distribuição na cadeia avícola de corte, e por Teixeira (2012) para produção integrada no Distrito Federal. Além disso, avaliações econômicas realizadas por esses autores, indicaram que dependendo da produtividade alcançada, as receitas obtidas na produção avícola de corte integrada eram

insuficientes para suplantam custos de produção.

De maneira similar, levantamentos de custos e análises econômicas realizadas nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná confirmaram que a produção de frangos de corte em sistema de integração dependia sobremaneira de receitas secundárias à atividade para cobertura de custos nas unidades de produção avícola. De acordo com Caldas *et al.* (2015), sem a receita proveniente da venda de cama de frango a atividade não gerou lucro econômico para criadores paulistas e mineiros, mesmo em galpões com tecnologias modernas de climatização de ambientes. De maneira menos promissora, a Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP (2014a) publicou que para 72,5% dos produtores paranaenses a receita proveniente do pagamento das aves não foi capaz de cobrir custos totais de produção e, mesmo considerando a receita com a venda da cama, de 50% dos produtores tiveram prejuízo econômico e 20% não conseguiram quitar nem os custos operacionais de produção.

Além disso, 30% dos entrevistados mencionaram que um dos aspectos negativos do sistema de integração referia-se a desigual distribuição de lucros entre a empresa integradora e os produtores rurais. Sobre esse entendimento, em pesquisa sobre as transações econômicas da cadeia avícola de corte, Araújo, Bueno e Bueno (2008) constataram que o percentual médio do valor bruto apropriado pela indústria em relação ao produtor foi de 36,66%, enquanto a apropriação do mercado varejista sobre o produtor rural foi de 93,15%.

Embora tenha sido apontado que o sistema de integração promovesse a redução do capital de giro aos integrados e possibilitasse a inserção de pequenos produtores na atividade, 30% dos entrevistados indicaram que o modelo de produção industrial de frangos de corte envolvia elevado custo de implantação dos aviários e que a atividade era altamente dependente de tecnologias avançadas de climatização.

Estes relatos se alinham com publicação de Caldas *et al.* (2015), na qual assinalou-se que, em virtude dos investimentos necessários para implantação de projetos avícola, produtores menos abastados e incapacitados de adquirir recursos a partir de fontes externas de capital tinham reduzida a possibilidade de adesão ao sistema de integração avícola de corte.

Em se tratando das tecnologias de climatização, Abreu e Abreu (1999) e Tinôco (2004) indicam que as características climáticas predominantes no Brasil impõem desafios à avicultura de corte nas principais regiões produtoras do país. Assim sendo, necessita-se de instalações capazes de garantir o adequado acondicionamento térmico dos aviários, principalmente em sistemas de criação em altas densidades, nos quais as elevadas

temperaturas no verão têm imposto às aves o declínio na produtividade, diminuição do consumo de ração e aumento da mortalidade.

Entretanto, Canever *et al.* (1998a) e Richetti e Santos (2001) apontaram que as novas tecnologias para produção de aves podiam inviabilizar a permanência de produtores na atividade avícola de corte por demandarem elevados recursos de capital em suas aquisições. Em contrapartida, considerando especificamente a substituição de equipamentos em virtude do progresso tecnológico no sudoeste do Paraná, Oliveira e Stoffel (2013) constataram que a inovação tecnológica reduz a demanda por recursos humanos devido a maior automação de processos, melhora a eficiência de equipamentos elétricos diminuindo o consumo de energia elétrica (mesmo com mais equipamentos instalados) e economiza recursos com manutenção.

A centralização do poder de tomada de decisão nas mãos da empresa integradora foi uma desvantagem informada por 20% dos produtores em relação ao sistema de integração. De maneira equivalente, Teixeira (2012) também constatou que produtores do Distrito Federal relataram esse mesmo ponto negativo para a produção integrada de frangos de corte. Segundo Ferreira (1998), a centralização das decisões pela indústria suprimia a capacidade de o produtor manipular independentemente os meios de produção e o tornava um mero executor das decisões que lhe eram impostas. Dentro deste contexto, o maior descontentamento entre os entrevistados vinculou-se determinação da idade de retirada das aves pela empresa integradora, uma vez que, segundo relato dos produtores, os índices de conversão alimentar e de mortalidade das aves, a partir de determinada idade, começavam a prejudicar acentuadamente a receita dos produtores.

No que se refere à remuneração obtida na atividade avícola de corte, em comparação com outras atividades produtivas, 70% dos entrevistados acreditavam que a produção de frangos de corte era a melhor alternativa econômica para aplicação de recursos em pequenas propriedades rurais. Por outro lado, 20% dos produtores integrados indicaram que a suinocultura conferia melhores remunerações no campo, embora soubessem dos riscos associados a essa atividade, justamente por ela se enquadrar no modelo de produção independente de animais.

A despeito de qualquer percepção negativa relatada, nenhum produtor sinalizou que abandonaria a atividade em busca de nova ocupação no meio rural ou urbano. Dentre as respostas registradas, 50% basearam-se no argumento de que a atividade gerava as melhores rendas para propriedades de pequeno porte, 30% envolveram a aptidão e o prazer encontrado na produção de frangos de corte e 20% indicaram que na avicultura “o trabalho é menos

pesado” (Produtor Integrado 10) que em outras atividades rurais.

Mesmo considerando que a atividade possa demandar menos esforço que em outras atividades disponíveis no campo, em avaliações sobre fatores de segurança, saúde e ergonomia de trabalhadores em galpões com sistema de ventilação mínima ou diferentes sistemas de arraçoamento, Carvalho *et al.* (2011) e Carvalho *et al.* (2012) verificaram, de acordo com normas do Ministério do Trabalho e Associação Brasileira de Normas Técnicas, que os produtores estavam expostos a sobrecargas físicas e trabalhos pesados durante atividades relacionadas com o revolvimento da cama e arraçoamento das aves, a excessos de calor nas fases iniciais de criação das aves, a choque térmico devido à diferença de temperaturas no interior e exterior dos galpões, a iluminação abaixo e a ruídos acima de níveis toleráveis e a condições ergonômicas inapropriadas para a realização dos trabalhos.

Essas constatações confirmaram a percepção de produtores integrados do oeste catarinense, pois alguns relataram problemas respiratórios e de coluna vertebral devido à execução diária das atividades e outros relacionavam o trabalho dentro do aviário com possíveis e futuros agravos na condição de saúde. Além disso, eles expuseram que não existia nenhuma ação, por parte da integradora, no sentido de proteger ou recuperar a saúde do integrado ou de fornecer instruções sobre segurança no trabalho (NOGUEIRA E JESUS, 2013).

Outros motivos pelos quais alguns entrevistados não trocariam de atividade envolveram comparações diretas com outras alternativas passíveis de aplicação de seus capitais e de suas forças de trabalho. Segundo o Produtor Integrado 04, o período de vazio sanitário diferencia a avicultura de corte da bovinocultura de leite, pois “no frango a gente tem um tempo de folga no fim do lote. No leite, é 365 dias direto [sic]”. Em relação à bovinocultura de corte, na produção de frangos de corte “o giro do capital é mais rápido” (Produtor Integrado 02) e não existem tantas oscilações no preço de venda dos animais (Produtor Integrado 04).

Em comparação com a suinocultura, embora acreditassem que essa atividade remunerasse melhor que o sistema de integração avícola, o Produtor Integrado 08 justificou sua permanência na atividade de acordo com seus os interesses e aptidões profissionais e o Produtor Integrado 09 apontou que não tinha condições de abandonar a atividade devido aos elevados recursos investidos recentemente em sua instalação de criação.

Segundo Queiroz *et al.* (2014), análises sobre a estrutura de governança híbrida no

estado de Goiás, também indicam que produtores integrados não tinham condições de mudarem a atividade em curto prazo devido aos custos irrecuperáveis em ativos específicos.

Essas situações de impossibilidade de abandono da atividade encontram respaldo teórico na publicação de Silva e Saes (2007), na qual se discute a negociação de quase-renda na avicultura de corte paranaense. Segundo os autores, em situações de dependência mútua bilateral, mesmo que uma das partes adote comportamento oportunista na extração da quase-renda não existe a possibilidade de dissolução da relação, pois a outra parte é refém da transação em virtude dos investimentos realizados na atividade (*sunk-costs*).

Ao serem indagados se recomendariam o sistema integrado de produção de frangos de corte a vizinhos, amigos e familiares, todos os produtores entrevistados deram respostas afirmativas. Entretanto, diversas condições foram apresentadas para que essas indicações fossem realizadas.

Os Produtores Integrados 02 e 07 informaram que indicariam a atividade para empreendimentos que fossem de caráter familiar ou para aqueles que dispusessem de “pessoas de confiança” (Produtor Integrado 02) para contratação, pois a dificuldade de encontrar mão de obra qualificada no meio rural poderia atrapalhar os resultados e comprometer investimentos.

Essas percepções se confirmam por meio de publicações de Guanzioli *et al.* (2003) e Campolina e Silveira (2008), nas quais se esclarecem razões para a diminuição da oferta de mão de obra para atividades agrícolas no meio rural, tais como: a) o aumento das ocupações rurais não agrícolas; b) a movimentação profissional pendular diária entre o campo e a cidade; c) a demanda por mão de obra qualificada para trabalhos mecanizados; d) a busca por melhores condições e ensino escolar e e) o crescimento de fontes de renda não ligadas diretamente ao trabalho (aposentadorias, programas de transferência de renda governamentais e interpessoais), além dos fatores tradicionais de expulsão do campo.

De acordo com a origem dos recursos para implantação das granjas, opiniões contrárias foram apresentadas como resposta para recomendação ao ingresso na atividade. Para os Produtores Integrados 05 e 10, o empréstimo de capital para construção das instalações poderia inviabilizar o negócio, pois não era garantido que os resultados obtidos seriam bons o suficiente para cobrir os desembolsos de cada lote e as parcelas do financiamento.

Esses entendimentos se alinham com a pesquisa de Thomas, Sulzbach e Hofer (2007),

que realizaram estudos comparativos no município de Marechal Cândido Rondon – PR, e constataram que atividade avícola de corte geraria prejuízo em caso de financiamento das instalações necessárias para criação das aves, até que o pagamento de todas as parcelas do empréstimo fosse realizado.

De maneira contrária, o Produtor Integrado 06 assinalou que não recomendaria a atividade para empreendedores que dispusessem de capital próprio, pois acreditava que outros investimentos poderiam ser mais interessantes que a construção de granjas de frango de corte. Entretanto, ele aconselharia o investimento na atividade por meio de capital financiado – desde que as linhas de crédito apresentassem período de carência prolongado e taxas de juros atrativas, pois assim seria possível justificar e viabilizar empréstimos de capitais em instituições financeiras.

Em consonância com esse tipo de indicação Ribeiro *et al.* (2013) apontaram que, mesmo considerando o valor da parcela do financiamento nas análises econômicas realizadas, o sistema de integração no município de Mandaguçu – PR ainda gerou resultados positivos na atividade.

### **9.3. Relação com integradora**

O maior descontentamento na relação com as integradoras (70% dos entrevistados) vinculou-se a incapacidade de as empresas se responsabilizarem por perdas ou pela baixa produtividade apresentadas em determinados lotes. Segundo 50% dos produtores, independente da qualidade dos pintinhos ou da ração fornecida às aves “se o lote vai mal, a culpa é sempre do produtor, do manejo”. Ademais, segundo informações de 20% dos entrevistados, mesmo que fatores externos causassem mortalidade das aves, tais como falta de energia elétrica ou tombamento de caminhões, usualmente, todo prejuízo era imputado aos produtores.

Segundo declaração de metade dos entrevistados, outro motivo de insatisfação com as integradoras tinha origem na forma como representantes da empresa se relacionavam com os integrados. Para 30% dos produtores, como as integradoras pagavam valores similares por ave produzida, o reconhecimento da parceria estabelecida entre as partes e a maneira como suas demandas eram tratadas se configuravam como peça fundamental na escolha da empresa com

a qual eles desejavam produzir aves.

Outro ponto de desentendimento, de acordo com o Produtor Integrado 07, referiu-se a falta de clareza na aplicação de descontos no abatedouro e em repasses de custos ao final dos lotes produzidos. O produtor relatou que, nos dois anos de parceria com a empresa integradora, somente lhe fora apresentado contrato formal de produção após exigência do banco para avaliação do projeto enviado para financiamento na instituição.

De acordo com avaliações de contratos na cadeia avícola de corte realizados por Zylbersztajn e Souza (2011), Teixeira (2012), Sopena e Arbage (2013), Sopena e Benetti (2013) e com publicações da Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP (2014b), os principais pontos em conflitos observados entre produtores integrados e empresas integradoras foram motivados pela ausência de ordenamento jurídico específico para contratos agroindustriais de integração vertical, falta de transparência nos contratos firmados entre as partes, complexidade dos cálculos de coeficientes técnicos e da remuneração dos integrados e pelo desconhecimento das razões pelas quais descontos por baixa produtividade, por defeitos de carcaça e por descartes em função de problemas sanitários eram aplicados nos abatedouros.

Embora 80% dos entrevistados tenham apresentado descontentamentos em relação à empresa com as quais possuíam contratos de integração, ao serem questionados se desejavam trocar de integradora, nenhum deles manifestou interesse imediato em firmar parceria com outra empresa. Para 50% dos integrados, inexistia a possibilidade de troca devido ao relacionamento cordial entre as partes ou simplesmente pelo fato de não haverem motivos desagregadores entre elas. Entretanto, para 30% dos produtores, existia a possibilidade de rescisão contratual a depender de propostas de pagamento de outras empresas ou do acirramento de relações conflituosas com a integradora com a qual eles estavam vinculados naquele momento.

#### **9.4. Investimentos na atividade**

No que se refere ao investimento em infraestrutura e equipamentos realizados nas granjas, para maioria dos produtores, exceto para aqueles que arrendavam os meios de produção e que iniciaram a atividade há menos de cinco anos, os últimos recursos aplicados

na atividade foram motivados pela obrigatoriedade prevista em instrução normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007) para registro de estabelecimentos avícolas. De acordo com 50% dos entrevistados o maior emprego de capital ocorreu na substituição compulsória das telas, cortinas dos aviários, para que assim se evitasse a interdição das granjas. Outros investimentos relatados ocorreram por iniciativa pessoal para reposição de bens depreciados, tais como instalação de bebedouros do tipo *nipple* ou construção de poço artesiano.

Não obstante descontentamentos, desvantagens e ressalvas a respeito do sistema de integração tenham sido apontados por todos os produtores, 90% deles manifestaram interesse em investir recursos em novas instalações. Em virtude do encerramento da atividade de integração avícola na região oeste do estado mineiro, 60% dos entrevistados haviam comprado estruturas de galpões de criação e durante o período das entrevistas estavam em processo de implantação dos novos aviários climatizados, em sua maioria, por sistemas de pressão negativa.

Dentre os fatores que motivaram a expansão das atividades, 30% dos entrevistados indicaram que quando tiverem oportunidade construirão novas instalações, pois, além de sentirem satisfação em criar frangos de corte, eles consideram que a atividade gera remuneração maior que outras atividades rurais em pequenas propriedades. Enquanto isso, 20% dos integrados argumentaram que estavam ampliando suas capacidades de produção para diluir custos fixos.

Embora o Produtor Integrado 09 tenha informado que naquele momento não havia interesse algum em realizar investimentos no sistema de integração avícola – pois na sua percepção a suinocultura apresentava-se como melhor alternativa econômica, seus apontamentos sobre a atividade foram, na maioria deles, positivos e ainda ponderou que recomendaria a atividade para terceiros, dependendo do desejo e da aptidão de quem o indagasse a respeito dela.

Essas constatações estão em acordo com as previsões de mercado apontadas por Caldas (2014) e Caldas *et al.* (2015), que indicaram tendência de expansão da atividade avícola de corte nos estados de Minas Gerais e São Paulo com propensão a investimento em instalações climatizadas por pressão negativa. Assim como observado nos resultados de análises econômicas realizadas no item 5.1.1.3 do subprojeto I dessa pesquisa, esses autores verificaram que produtores integrados foram capazes de obter lucro econômico na criação de frangos de corte, situação que estimula o investimento de recursos na atividade (REIS, 2007).

## **10.CONCLUSÃO**

Segundo entrevistas realizadas com produtores integrados ao sistema agroindustrial de frangos de corte no estado de Minas Gerais, constatou-se condições positivas para expansão da atividade avícola por meio de contratos de integração. Embora tenham apontado que o sistema de integração avícola apresentasse como desvantagem a baixa remuneração dos produtores integrados, 70% dos entrevistados assinalaram que a avicultura integrada de corte era a atividade que gerava as melhores rendas para pequenas propriedades rurais e que não tinham intenções de trocar de atividade em médio prazo. De maneira unânime, todos os produtores responderam que indicariam a atividade a terceiros e que não tinham intenções imediatas de trocar de integradora. Em se tratando do grau de interesse em realizar investimentos na atividade 90% manifestaram desejo em expandir suas atividades no modelo de integração avícola, sendo que 60% deles já haviam iniciado investimentos nas instalações de criação. Esse panorama promissor não implica, entretanto, que mecanismos de exploração exacerbada do trabalho não estejam presentes nessa atividade, tal qual se observou em respostas apresentadas pelos entrevistados.

## 11.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. **Alta densidade na produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1999. 2 p. (Circular técnica).
- AIDAR, A; C; K. Sistema gerencial de controle. In: AIDAR, A. C. K. (org.). **Administração rural**. São Paulo: Paulicéia, 1995. p. 213-251.
- ALTMANN, R. **A agricultura familiar e os contratos: reflexões sobre os contratos de integração, a concentração da produção e a seleção de produtores**. Florianópolis, 1997. 112p.
- ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia** (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto , n. 2, p. 61-69, July 1992 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-863X1992000200007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X1992000200007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 15dez. 2017.
- ALVES, E. **Migração rural–urbana, agricultura familiar e novas tecnologias**: coletânea de artigos revistos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 181 p.
- ARAÚJO, G. C. de; BUENO, M. P.; BUENO, V. P. *et al.* Cadeia produtiva da avicultura de corte: avaliação da apropriação de valor bruto nas transações econômicas dos agentes envolvidos. **Gestão & Regionalidade**, v. 24, n. 72, set./dez. 2008.
- AZAMBUJA, A.M.V. **Análise de eficiência na gestão do transporte urbano por ônibus em municípios brasileiros. 2002. 385**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BANKER, R.D.; CHARMES, H.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v.30, n.9, p.1078-1092, 1984.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.
- BARUQUI, A. M. *et al.* **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da zona Campos das Vertentes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 329 p. (Boletim, 96)
- BARZEL, Y. Organization firms and measurement Costs. In: Congress of international society for the new institutional economics, 2002, Berkeley. **Anais...** Berkeley, 2002.
- BLOIS, K. J. Vertical quasi-integration. In: BUCKLEY & MICHIE (Eds.). **Firms, organizations and contracts**. Oxford: Oxford University Press, 1996, p. 320-338.
- BONI, V.; QUARESMA, J. S. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Revista eletrônica dos pós-graduandos em sociologia política da UFSC**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 68-80. 2005. Disponível em: <<https://www.journal.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/18027/16976>>. Acesso em: 29 set. 2013

BORENSTEIN, D. BECKER, J. L.; PRADO, V. J. Measuring the efficiency of Brazilian post office stores using data envelopment analysis. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 10, p. 1055-1078, 2004.

BOWLIN, W.F. Measuring performance: an Introduction to data envelopment analysis (DEA). **Journal of Cost Analysis**, p.3-27. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto. **Instrução Normativa Mapa nº 56, de 4 de dezembro de 2007**. Estabelece os procedimentos para registro, fiscalização e controle de estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1152449158>>. Acesso em: 03 jan. 2018

BRITTO JUNIOR, A. F.; FERES JUNIOR, N. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Evidência** (Araxá), v. 7, p. 237-250, 2011.

CALDAS, E. O. L. **Análise econômica da produção industrial de frangos de corte**: estudo sob a ótica do produtor integrado. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.

CALDAS, E. O. L.; Lara, L. J. C.; Cardeal, P. C.; Matias, C. F. Q. Análise econômica da produção de frangos de corte sob contratos de integração em pequenas unidades familiares. **Organizações Rurais e Agroindustriais**. Lavras: UFLA, v.17, n. 3, p. 351-368, 2015

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. Custos: um desafio para a gestão no agronegócio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 1999.

\_\_\_\_\_. Gestão de custos para empresas rurais. In: CONGRESSO MUNDIAL DE SOCIOLOGIA RURAL, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2000.

CALLADO, A. A. C. **Agronegócio**. São Paulo: Atlas, 2005.142 p.

CAMPOLINA, B.; SILVEIRA, F. G. O mercado de trabalho rural: Evolução recente, composição da renda, e a dimensão regional. In: DEDECCA, C.; BUAINAIN, A. (Org.). **Desenvolvimento Rural Sustentável**. Brasília: IICA, 2008, p. 211-245.

CANEVER, M. D.; CHIUCHETTA, O.; SANTOS FILHO, J. I.; TALAMINI, D. J. D. Mudanças tecnológicas na avicultura de corte: Implicações sócio-econômicas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, ano 7, n. 1, p. 5-10, jan./fev./mar. 1998.

\_\_\_\_\_. Mudanças tecnológicas na avicultura do oeste catarinense. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas, 1998.

CAPACLE, V. H.; VIEIRA, A. C. P.; BELIK, W. Estrutura e organização das cadeias produtivas de frango e bovina no Brasil: Reflexões sob a ótica das Instituições. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGIA RURAL, 7., 2006, Quito. **Anais...** Quito, 2006.

CARLETTI FILHO, P. T. **Divisão de custos e alinhamento estratégico de uma cadeia de suprimentos integrada verticalmente**: o caso do frango brasileiro. 2005. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

CARNEIRO, S. L.; ULBRICH, A. C.; FALKOWSKI, T.; CARVALHO, A. de; SOARES JÚNIOR, D.; LLANILLO, R. F. **Referência modular para a avicultura de corte na mesorregião norte do Paraná**. Londrina: Emater-PR / Iapar, 2004. 13 p.

CARVALHO, F. de M.; FIÚZA, M. A. ; LOPES, M. A. Determinação de custos como ação de competitividade: Estudo de um caso na avicultura de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 812-827, 2007.

CARVALHO, C. C. S. *et al.* Segurança, saúde e ergonomia de trabalhadores em galpões de frangos de corte equipados com diferentes sistemas de abastecimento de ração. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.438-447, maio/jun. 2011.

CARVALHO, C. C. S. *et al.* Condições ergonômicas dos trabalhadores em galpões de frangos de corte durante a fase de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, p. 1243–1251, 2012.

CASTRO, E. R. de *et al.* Teoria dos Custos. In: SANTOS, Maurinho Luiz dos *et al.* **Microeconomia Aplicada**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2009.

CASTRO JUNIOR, W. L.; BOTELHO FILHO, F. B. A rentabilidade nas cadeias avícolas industriais no distrito federal. **Cadernos do CEAM**. Brasília: Universidade de Brasília, v. 20, p. 95-109, 2005.

CEA, G. S. S.; ZEN, R.T. O processo de trabalho de avicultores parceiros: uma análise da Sadia S.A., Toledo/PR (2000-2010). In: Bosi, A. (Org.). **Trabalho e trabalhadores no processo de industrialização recente do Paraná** (1970-2010). 1. ed. Jundiaí: Paco, 2014, p. 121-137.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Metodologia do índice de preços dos insumos utilizados na produção pecuária brasileira**. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/boi/?page=372>>. Acesso em: 26 dez. 2016.

CHARNES, A.; COOPER W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v.2, n.6, p.429-444, 1978.

COASE, R.H. **The Nature of the Firm**. *Economica*. v. 4, n. 16, p. 386-405. 1937.

COELLI, T. J. **A guide to DEAP version 2.1**: a Data Envelopment Analysis (computer) program. Armidale: University of New England, 1996. Disponível em: <<http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

COBB-VANTRESS INC. **Suplemento de crescimento e nutrição para frangos de corte: COBB 500**. 2009. 8 p.

COELLI, T.J.; RAO, D.S.P.; BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and**

**productivity analysis**. Norwell: Kluner Academic, 1998. 275p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de produção agrícola: A metodologia da Conab**. Brasília, 2010. 60 p.

\_\_\_\_\_. **Detalhamento de itens que compõem o custo de produção**: comparações entre as metodologias da CONAB e do CEPEA. Brasília: CONAB, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_06\\_09\\_28\\_28\\_comparacao\\_metodologias\\_conab\\_cepea\\_versao\\_abr15\\_publica\\_290415.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_06_09_28_28_comparacao_metodologias_conab_cepea_versao_abr15_publica_290415.pdf)>. Acesso em: 26 dez. 2016.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural**: uma abordagem decisorial. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2016. v. 1. 420p.

DALLA COSTA, A. J. Contratos, novas tecnologias e produtividade do trabalho entre os avicultores do sul do Brasil. **R. bras. Inov.**, v. 7, p. 313-340, 2008

DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. **Econometrica**, Chicago, v. 19, n. 3, p. 273- 292, jul. 1951.

DINIZ, A. Análise das perspectivas de crescimento da avicultura de corte em Minas Gerais. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, ano 7, n. 1, p. 50-16, jan./fev./mar. 1998.

DUARTE, R. M. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 24, p. 213-226, 2004.

FARREL, M.J. The measurement of production efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, part III, p.253-290, 1957.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ. **Boletim Informativo**. Curitiba, n. 1268, 2014. Disponível em: <<http://issuu.com/sistemaefaep/docs/bi1268/0>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Boletim Informativo**. Curitiba, n. 1271, 2014. Disponível em: <<http://issuu.com/sistemaefaep/docs/bi1271/0>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Boletim Informativo**. Curitiba, n. 1307, 2015. Disponível em: <<https://issuu.com/sistemaefaep/docs/bi1307>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. **Boletim Informativo**. Curitiba, n. 1350, 2016. Disponível em: <[https://issuu.com/sistemaefaep/docs/bi\\_1350](https://issuu.com/sistemaefaep/docs/bi_1350)>. Acesso em: 02 dez. 2018.

FERREIRA, A. A. **Características dos sistemas de produção, eficiência e economias de escala na produção de frango de corte no estado de Minas Gerais**. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Viçosa, 1998.

FERREIRA, A. A.; GOMES, M. F. M.; LIMA, J.E. Economia de escala e custo de produção de frango nas principais regiões produtoras de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília-DF, v. 38, n.2, p. 71-99, 2000.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados**: teoria,

modelos e aplicações. Viçosa: Editora UFV, 2009.

FIGUEIRA, T. A. **Fatores relevantes para o sucesso da avicultura de corte na agricultura familiar da Zona da Mata mineira: a percepção do produtor.** 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2009.

FIGUEIREDO, A. M.; SANTOS, P. A.; SANTOLIN, R. *et al.* Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa MG: Viabilidade econômica e análise de risco. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília: SOBER, v. 44, p. 713-730, 2006.

FIUZA SOBRINHO, R. ; TSCHÁ, O. C. P. ; ROCHA JR, W. F. da ; RINALDI, R. N. . Análise dos contratos na avicultura de corte: o caso de uma cooperativa do Oeste do Paraná.. In: XLVII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre. **Anais da XLVII Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

FLORES, E. L. A relação de integração entre avicultores e indústria avícola no Sudoeste do Paraná. **Perspectiva Geográfica**, v. 1, p. 72-87, 2009.

FONSECA, A. B.; CARLINI JÚNIOR, R. J. Custos como determinante para a competitividade do setor avícola: Um estudo no município de São Bento do Una - PE. **Custos e Agronegócio Online**, v. 2, p. 16-28, 2006. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v2/custos%20e%20competitividade.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2012.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, C; PEREIRA, B. D.; BONJOUR, S. C. M.; ZANINI, T.S. . Análise dos contratos na avicultura de corte em Mato Grosso sob a ótica da nova econômica institucional (NEI). **R. Econ. agroneg.**, v. 9, p. 150-185, 2011.

FREITAS, L. A. R.; BERTOGLIO, O.; NUNES, O. M. A Tecnologia na Avicultura Industrial Brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2002. p. 212-212.

GARCIA, L. A. F.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Economias de escala na produção de frangos de corte no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília: SOBER, v. 43, n. 3, p. 465-493, 2005.

GARCIA, E. M.; **A Dinâmica Organizacional e Tecnológica da Avicultura de Corte no Estado do Paraná.** 2009. Dissertação 94 f. (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná, Paraná. 2009.

GAMEIRO, A. H. Monitoramento de preços do mercado e o índice do cordeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, XIX., **Resumos....** Brasília, 2009. CD-ROM.

GAMEIRO, A. H. Análise econômica aplicada à Zootecnia: avanços e desafios. In: SANTOS, M. V. *et al.* (Org.) **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal**. Pirassununga: 5D, , 2009. p. 9-32.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIROTTI, A. F.; SOUZA, M. V. N. **Metodologia para o cálculo do custo de produção de frango de corte**: Versão 1. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 28 p. (Série Documentos, 109).

GOMES, E. G.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B. ; SERAPIÃO, B. P. ; LINS, M. P. E. ; BIONDI NETO, L. Avaliação de eficiência de companhias aéreas brasileiras: uma abordagem por análise de envoltória de dados. In: XV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), 2001, Campinas. Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes 2001 - **Anais do XV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2001**. v. 2. p. 125-133.

GOMIDE, R. L. ; ALBUQUERQUE, P. E. P. de ; ANDRADE, C. de L. T. de; DURÃES, F. O. M.; VIANA, J. H. M. Caracterização climática e determinação da necessidade hídrica de culturas do sítio-específico de precisão de Sete Lagoas para a fenotipagem de genótipos de cereais tolerantes à seca. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Sete Lagoas, MG: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

GUANZIROLI, C. E.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M. Agricultura familiar e novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 5, n.10, p. 312-347, 2003.

GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção In: GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (Ed.) **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78.

HERRERO, I. Different approaches to efficiency analysis. An application to the Spanish Trawl fleet operating in Moroccan waters. **European Journal of Operational Research**, v. 167, p. 257-271, 2005.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1992. v. 1. 325p.

HOPPE, S. **Da fronteira agrícola à agroindustrialização: o caso de São João do Oeste**. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus/Toledo.

IBGE. **Cidades**: Infográficos. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314690>>. Acesso em: 26 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Cidades**: Infográficos. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314690>>. Acesso em: 26 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Cidades**: Infográficos. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314690>>. Acesso em: 26 out. 2012.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Custo de Produção**: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-22-2012.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Análise da competitividade da cadeia agroindustrial de carne de frango no Estado do Paraná. **Sumário Executivo**. Curitiba: IPARDES, 2002. 86 p.

IUNES, R. F. A concepção econômica de custos. In: Piola S.F.; Vianna S.M. (Org.) **Economia da saúde**: conceitos e contribuições para a gestão da saúde. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 1995. p. 227-48.

JESUS, E. de. A integração avícola catarinense: o trabalho precarizado oculto na contratualização. **Em Pauta**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 30, p. 103-127, 2012.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 468p.

KOOPMANS, T. C. **Activity analysis of production and allocation**. Nova York: John Wiley, 1951.

LAMPERT, J. A. Caderno didático de administração rural. In: **Administração Rural**. Santa Maria: DEAER/UFSM, 2003. 121p.

LIMA, R. G. O desenvolvimento agrário no debate científico: uma reflexão paradigmática a partir dos clássicos. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo - RS, 2005. v. 013, n.024, p. 139-160.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à tomada de decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

LÓPEZ, R. C.; ESPINOZA, A. M. Propuesta para el debate en torno al rol del mercado: Una interpretación neoinstitucional de la contratación em la avicultura. **Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura**, v. 10, 2004.

MACEDO, M. A. S.; SOUZA, M. A. F. Avaliação de eficiência organizacional no setor de alimentos: uma contribuição a gestão agroindustrial. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10, 2003, Bauru, SP. **Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção**. Bauru: SIMPEP, 2003.

MACEDO, M. A. S. E ciência produtiva de unidades agrárias: o uso de análise envoltória de dados na avaliação do desempenho de conversão de insumos em produtos. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 5., 2005, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: ABAR, 2005. CD-ROM.

MACEDO, M. A. S.; MANHÃES, J. V. P. Avaliação de Eficiência de Terminais de

Contêineres no Brasil através da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Negócios**, v. 14, p. 2, 2009.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2004, Bauru. **Anais...** Bauru: USC, 2004. v. 1. p. 1-10.

MARIANO, E. B. Conceitos básicos de análise de eficiência produtiva. In: XII Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP, 2007, Bauru. **Anais...**, 2007.

\_\_\_\_\_. **Sistematização e Comparação de Técnicas, Modelos e Perspectivas não-paramétricas de Análise de Eficiência Produtiva**. 2008. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARION, J. C.. **Contabilidade Rural**. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002. v. 1. 280p.

MARX K. **O Capital**: crítica da economia política. São Paulo: Nova Cultural, 1988. p. 181-188.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. de; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia do custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MATTOS, P. L. C. L.. A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise. **RAP. Revista Brasileira de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 39, n.4, p. 823-847, 2005.

MAZZIONI, S.; ZANIN, A.; KRUGER, S. D.; ROCHA, J. L. K. A importância dos controles gerenciais para o agribusiness. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 16, p. 9-26, 2007.

MEIRA, J. M.; WANDERLEY, C. A.; MIRANDA, L. C. A Importância das informações de custos para produtores de frango do estado de Pernambuco. In: CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS, 8., **Anais...** Punta del Este, 2003.

\_\_\_\_\_. O papel da troca de informações interorganizacionais na performance da cadeia de produção avícola brasileira.. **Custos e @gronegocioOnline**, Recife, v. 1, n.1, 2005. Disponível em: <[http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v1/performance\\_na\\_cadeia\\_produtiva.pdf](http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v1/performance_na_cadeia_produtiva.pdf)>. Acesso em: 16 dez. 2016

MELO, C. O.; SILVA, G. H. da; ESPERANCINI, M. S. T. Análise econômica da produção de frango de corte sob condições de risco no estado do Paraná. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, p. 1919-1926, 2008.

MELLO, J. C. C. B. S. *et al.* Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: XXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Gramado, 2005. Disponível em <http://www.uff.br/decisao/>. Acesso em 02 dez. 2017.

MENDES, Ariel Antonio. Controles e registros e métodos de avaliação do desempenho de frangos de corte. In: MENDES, A. A. **Curso de atualização em manejo de frangos de corte**. Campinas: APINCO, 1989.

ANGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G.; COELHO, P.H.G. **Freesoftware for decision analysis**: a software package for data envelopment models. In: 7th International Conference on Enterprise Information Systems - ICEIS 2005, v. 2, p. 207-212.

MIELE, M. *et al.* **Metodologia para o Cálculo do Custo de Produção de Frango de Corte: Versão 2**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 23 p. (Série Documentos, 140).

\_\_\_\_\_. **Coefficientes técnicos para o cálculo do custo de produção de frango de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 14 p. (Comunicado técnico, 483).

NOGUEIRA, A. C. L. **Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no estado de São Paulo**. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

NOGUEIRA, M.A. **Eficiência técnica na agropecuária das microrregiões brasileiras**. Viçosa : UFV, 2005. 105p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005

NOGUEIRA, C. M.; JESUS, E. de. A pequena produção avícola familiar e o sistema de integração no oeste catarinense: “uma prisão de portas abertas”. **Caderno CRH**, Salvador, v. 26, 67, p. 123-138, jan./abr. 2013.

OLIVEIRA, C. J. ; STOFFEL, J. A. Substituição de Equipamentos na Avicultura de Corte do Sudoeste do Paraná. In: Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas, 2. 2013. Francisco Beltrão. **Anais...** Francisco Beltrão: Unioeste Campus Francisco Beltrão, 2013.

PAIVA, N. S. V. Contornos Jurídicos e Matizes Econômicas dos Contratos de Integração Vertical Agroindustriais no Brasil. **Revista de Direito Mercantil Industrial, Econômico e Financeiro**, v. 144, p. 84-106, 2008.

\_\_\_\_\_. O problema da qualificação jurídica dos contratos de integração vertical agroindustriais no direito brasileiro. **Revista da Faculdade de Direito UFG**, v. 33, n. 2, p. 184-198, jul./dez. 2009.

PARETO, V. **Manuale di economia politica con una introduzione al las ciencia sociale**. Milano: Società Editrice Libreria, 1906.

PEREIRA, C. M. M.A.; MELO, M. R.; SANTOS, M. H. O agronegócio do frango de corte: um estudo de caso sob a ótica da economia dos custos de transação. **Informações Econômicas. Inst. Econ. agric.**, v. 37, p. 07-17, 2007.

PINDYCK, R. S. Irreversible investment, capacity choice, and the value of the firm. **American Economic Review**. v. 78, n. 5, p. 969-985, 1988.

PINOTTI, R.N; PAULILLO, L. F. O. A estruturação da rede de empresas processadoras de aves no estado de Santa Catarina: governança contratual e dependência de recursos. **Gest. e Prod.** Santa Catarina: UFSCar, v. 13, p. 167-177, 2006.

\_\_\_\_\_. Rede de recursos dinâmicos de poder na agroindústria avícola em Santa Catarina e na macrorregião de Ribeirão Preto. In: XLV Congresso da Sober, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina, 2007.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização.** Tradução de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUEIROZ, A. M.; CAMPOS, F. R.; SANTOS JUNIOR, W. L. O sistema de integração da avicultura de corte sob a ótica da economia dos custos de transação: o caso de Itaberai-GO. In: 52º congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 2014, Goiânia - GO. **Heterogeneidade e suas implicações no rural brasileiro.** Brasília-DF: SOBER, 2014.

RAINERI, C.; BARROS, C.S.; PEREIRA, E.S.; MENDES, R.A.; Gameiro, A.H. Avanços e desafios da gestão e da análise econômica na ovinocultura. In: SANTOS, M.V.; SILVA, L.F.P; RENNÓ, F.P.; ALBUQUERQUE, R.. (Org.). **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal.** Pirassununga: 5D Editora, 2011, v. 1, p. 86-116.

RAINERI, C.; ROJAS, O. A. O.; GAMEIRO, A.H. Custos de produção na agropecuária: da Teoria Econômica à aplicação no campo. **Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, v. 4, p. 194-211, 2015.

RÁMIZ, A. A. Os custos. In: **Enciclopédia prática de economia:** questões da teoria econômica. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

REIS, R. P. (Org.) **Fundamentos de economia aplicada.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. v. 1. 95p

RIBEIRO, R. R. M.; GAYEGO, F. ; MATTIELLO, K. ; OLIVEIRA, N. C. Aplicação da margem de contribuição como instrumento de decisão em uma granja de frangos de corte com e sem integração à agroindústria. **Custos e @gronegocio Online**, v. 9, p. 196-219, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RICHETTI, A.; SANTOS, A. C. . O sistema integrado de produção de frango de corte em Minas Gerais: Uma análise sob a ótica da ECT. **Organizações Rurais Agroindustriais.** Lavras, v. 2, n. 2, p. 34-43, 2001.

ROCHA, M.A.; Bená, C. A.; Ribeiro, M. A.; Pádua Júnior, C. R.; Marcelo, J. O.; Santana, C. S. Viabilidade econômica da atividade avícola no sistema de integração com agroindústrias: estudo de caso em pequena propriedade rural na região de Tangará da Serra – MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 12., 2015, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABC, 2015.

RODRIGUES, W.; MORAIS, M. R.; CRUZ, F. V.; ALMEIDA, A. competitividade do

sistema agroindustrial do frango de corte no Tocantins: o caso da empresa frango norte. **REGE**, v. 18, p. 195-209, 2011.

SABATTO, A. di; SOUZA, A. C de; BUAINAIN, A. M.; GUANZIROLI, C. E.; SOUZA FILHO, H. M. de; SILVEIRA, J. M. F. J. da; BATALHA, M. O.; SALLES FILHO, S.; ALVES, E. **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil**: Características, desafios e obstáculos. Campinas: Editora Unicamp, 2007. v. 1. 238p.

SANTOS FILHO, J. I.; CANEVER, M. D.; CHIUCHETTA, O.; TALAMINI, D. J. D. Aspectos econômicos e viabilidade da criação de frangos no sistemas convencional e automatizado. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE AMBIÊNCIA E SISTEMA DE PRODUÇÃO AVICOLA, 1998, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998. v. 1, p. 1-13.

SANTOS, G. J. dos ; MARION, J. C. ; SEGATTI, S. . **Administração de Custos na Agropecuária**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. v. 1. 154p

SARAFIDIS, V. An assessment of comparative efficiency measurement techniques. **Europe Economics**. London, 2002. 21p. (Occasional paper, 2) <http://www.europe-economics.com> (10 Nov. 2002)

SELLTIZ, C. *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Tradução de Maria Martha Hubner de Oliveira. 2 ed. São Paulo: EPU, 1987.

SILVA, C. L.; ZANATTA, A. F. Competitividade e estruturas de governança na cadeia de valor: uma análise dos sistemas produtivos da avicultura de corte paranaense. In: Valladares, A. (Org.). **Tecnol. Gest. Sist. Prod.** 1. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2003, v. 1, p. 97-125.

SILVA, C. L.; SAES, M. S. M. Estruturas e Características da Cadeia de Valor a Partir do Tipo de Governança: Uma Avaliação Preliminar da Avicultura de Corte Paranaense. **Inf. GEPEC**, Toledo/ PR, v. 9, n.1, p. 1-16, 2005.

\_\_\_\_\_. A questão da coexistência de estruturas de governança na economia dos custos de transação: evidências empíricas na avicultura de corte paranaense. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 6, p. 88-118, 2005.

\_\_\_\_\_. A Negociação da Quase-Renda entre Produtor e Agroindústria: uma discussão teórica e aplicada na avicultura de corte paranaense. **Inf. GEPEC**, v. 11, p. 1-11, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOPEÑA, M. B.; ARBAGE, A. P. Contratos agroindustriais na avicultura de corte: uma análise conjuntural do modelo de integração produtiva. **Extensão Rural** (Santa Maria), v. 20, p. 67-97, 2013.

SOPEÑA, M. B.; BENETTI, R. A. Regulamentação e Enforcement em Contratos Agrícolas de Integração Vertical. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 12, p. 225-248, 2013

SOPEÑA, M. B.; RAMOS, Fernando de Souza. Avicultura de corte no Rio Grande do Sul: um olhar da nova economia institucional sobre a produção da Agrosul Agroavícola São Sebastião do Caí/RS. **Exten. Rural**, v. 22, p. 5-28, 2011.

SORJ, B.; POMPERMAYER, M. J.; CORADINI, O. L. **Camponeses e Agroindústria: Transformação Social e Representação Política na Avicultura Brasileira**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2008. 104 p.

SOUZA, G.S. **Funções de produção**: uma abordagem estatística com o uso de modelos de encapsulamento de dados. Brasília: Embrapa, Informação Tecnológica, 2003. 49p. (Texto para discussão, 17)

SOUZA, M. de S., MICHELAN FILHO, T. Genética Avícola. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. (Org.). **Produção de frangos de corte**. 1 ed. Campinas - SP: Fundação APINCO de Ciência e tecnologia Avícola, 2004. v. 1, p. 23-36.

SOUZA, P. C. T.; WILHELM, V. E. . UMA INTRODUÇÃO AOS MODELOS DEA DE EFICIÊNCIA TÉCNICA. Tuiuti (Curitiba), v. 42, p. 121-139, 2009.

TAVARES, M. A. **Os fios (in)visíveis da produção capitalista**: informalidade e precarização do trabalho. São Paulo: Cortez, 2004. v. 01. 216p .

TEIXEIRA, F. J. S. Pensando com Marx: uma Leitura Crítico-Comendada de O Capital.. São Paulo: Ensaio, 1995. 537p

TEIXEIRA, A. N.; BECKER, F. Novas possibilidades da pesquisa qualitativa via sistema CAQDAS. **Sociologias**, Porto Alegre: UFRGS, v. 3, n. 5, p. 94-114, jan./jun. 2001.

TEIXEIRA, L. M. A. **Avaliação da equidade e eficiência dos contratos de integração celebrados na avicultura de corte do Distrito Federal**. 2012. 163 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

TINÔCO, I. F. F. A Granja de Frangos de Corte. In: Mendes, A. A.; Nääs, I. A.; Macari, M. (Org.). **Produção de frangos de corte**. 1ed. Campinas - SP: Fundação APINCO de Ciência e tecnologia Avícola, 2004. v. 1, p. 55-84.

THOMAS, J. A.; SULZBACH, T. M.; HOFER, E. Avicultura: uma alternativa de renda ao setor agropecuário. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista** (Cascavel), v. 7, p. 1-13, 2007.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUPY, O.; YAMAGUCHI, L.C.T. Eficiência e produtividade: conceitos e medição. **Agricultura em São Paulo**, v.45, n.2, p.39-51, 1998.

VASCONCELOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. Análise Econômica e Custos de Produção Aplicados aos Sistemas de Produção de Ovinos.. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de

Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco, 2008. Amazônia: mudanças globais e agronegócios, 2008.

VIEIRA, L. F. Agricultura e agroindústria familiar. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, ano 7, n. 1, p. 11-23, jan./fev./mar. 1998.

VIEIRA JUNIOR., P.A.; LIMA, F.; BELIK, W. Agentes e instituições da cadeia produtiva do frango de corte. In: Congresso Latinoamericano de Sociología Rural, 7., 2006, Quito – Ecuador. **Anais eletrônicos...** Quito: ALASRU, out de 2006. Disponível em: <<http://cdalaseru2006/www.alaseru.org28%20GT%20Pedro%20Abel%20Vieira%20Junior,%20Fe%20mando%20de%20Lima,%20Walter%20Belik.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2015.

WILLIAMSON, O. E. 1985. **The Economic Institutions of Capitalism**. The Free Press. 449 p.

ZANELLA, C.; LEITE, ANDRÉ. L. S.; FIATES, G. G. S.; CARIO, S. A. F. A VERTICALIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE FRANGO DA REGIÃO DE CHAPECÓ - SC. **Rev. Alcance** (Online), v. 20, p. 533-550, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000.

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agroindustrial: um olhar além dos mercados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 385-420, 2005.

ZYLBERSZTAJN, D.; SOUZA, J. P. Poder de Mercado e Poder de Contrato Envolvendo Integrados Cooperados e Não Cooperados: Percepção na Cadeia de Frango. **Informações Econômicas**, v. 41, p. 41-53, 2011



## APÊNDICE B – Planilhas para realização de inventário das unidades de produção rural

DATA DO INVENTÁRIO	No. GALPÃO					
NOME PROPRIETÁRIO	NOME DO ESTABELECIMENTO					
DATA DE INÍCIO DA ATIVIDADE	CAPACIDADE ALOJAMENTO					
METRAGEM DO GALPÃO						
SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO						
VEÍCULOS E IMPLEMENTOS	DESCRIÇÃO	UNID	QTDE	DATA COMPRA	VALOR INICIAL	VALOR PAGO
Trator		unid				
Carreta trator		unid				
Veículo de transporte pesado		unid				
Veículo de transporte leve		unid				
Carroça		unid				
Animais de tração		unid				
Outros						
EQUIPAMENTOS DIVERSOS						
Bomba de água		unid				
Arco de desinfecção		unid				
Balança		unid				
Máquina trituradora de cama		unid				
Transformador de energia		unid				
Administrativo		conj				
Outros						

<b>EQUIPAMENTOS CRIAÇÃO</b>					
Sistema de bebedouro nipple				conj	
Sistema de bebedouro pendular				conj	
Sistema de arraçamento com silo				conj	
Sistema de ventilação (exaustores)				conj	
Sistema de ventilação (ventiladores)				conj	
Sistema de nebulização				conj	
Sistema de cortinado				conj	
Sistema de controle de ambiente				conj	
Central de aquecimento				unid	
Caixas de água				unid	
Comedouros tubulares adulto				unid	
Comedouros Tubulares Infantil				unid	
Fornalha				unid	
Tambores de carvão				unid	
Botijões de gás					
Outros					
<b>BENFEITORIAS</b>					
Cercas				m	
Reservatório de água				litros	
Poço Artesiano				unid	
Pavimentação				conj	
Composteira				m3	
Fossa séptica				m3	



## APÊNDICE C – Características gerais das unidades de produção rural

Características gerais de cada unidade de produção rural pertencente à empresa integradora

Aviário	Largura (m)	Comprimento (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Fornecimento de água	Sistema de arracamento	Sistema de climatização	Pad cooling	Oitão
Núcleo IT 01 / GP 01	14,00	150,00	2100,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Tijolo	Cortina
Núcleo IT 01 / GP 02	14,00	150,00	2100,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Tijolo	Cortina
Núcleo IT 01 / GP 03	14,00	140,00	1960,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Tijolo	Cortina
Núcleo IT 01 / GP 04	14,00	150,00	2100,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Tijolo	Cortina
Núcleo IT 01 / GP 05	14,00	150,00	2100,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Tijolo	Cortina
Núcleo IT 01 / GP 06	17,00	140,00	2380,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Placa de celulose	Alvenaria
Núcleo IT 01 / GP 07	17,00	140,00	2380,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Placa de celulose	Alvenaria
Núcleo IT 01 / GP 08	17,00	140,00	2380,00	Nipple	Tuboflex	Pressão negativa / SRAE*	Placa de celulose	Alvenaria
Núcleo IT 02 / GP 01	16,00	150,00	2400,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 02	12,65	180,00	2277,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 03	8,50	100,00	850,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 04	12,55	120,00	1506,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 05	18,80	150,00	2820,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 06	12,30	120,00	1476,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 07	12,65	240,00	3036,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 08	12,60	200,00	2520,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 09	12,50	150,00	1875,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 10	12,50	240,00	3000,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 02 / GP 11	9,35	90,00	841,50	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 01	12,00	175,00	2100,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 02	12,00	160,00	1920,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 03	12,00	190,00	2280,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 04	14,00	220,00	3080,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 05	12,00	175,00	2100,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 06	12,00	155,00	1860,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 07	15,00	135,00	2025,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 08	12,00	155,00	1860,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo IT 03 / GP 09	12,00	160,00	1920,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina

\*SRAE – Sistema de resfriamento adiabático evaporativo

## Características gerais de cada unidade de produção rural integrada

Aviário	Largura (m)	Comprimento (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Fornecimento de água	Sistema de arraaçamento	Sistema de climatização	Pad cooling	Oitão
Núcleo PR 01 / GP01	110,00	14,00	1540,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 01 / GP02	110,00	16,00	1760,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 02 / GP01	12,20	110,00	1342,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 02 / GP02	15,20	105,00	1596,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 02 / GP03	12,20	145,00	1769,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 03 / GP01	150,00	14,00	2100,00	Nipple	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 04 / GP01	130,00	13,00	1690,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina
Núcleo PR 05 / GP01	13,00	45,00	585,00	Pendular	Tuboflex	Pressão positiva / SRAE*	-	Cortina

\*SRAE – Sistema de resfriamento adiabático evaporativo

APÊNDICE D – Resultados DEA/SIAD para custo total com mão de obra (*input01*), custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (*input02*), quilos por metro quadrado (*output01*) e receita primária (*output02*) por núcleo de criação de aves

Resultados utilizando o modelo CCR, orientação input

Eficiências

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
IT 01	80,6%	75,3%	52,7%	74,0%
IT 02	57,6%	100,0%	28,8%	40,5%
IT 03	67,8%	95,5%	36,1%	50,7%
PR 01	100,0%	68,4%	65,8%	92,5%
PR 02	100,0%	72,9%	63,6%	89,3%
PR 03	100,0%	57,6%	71,2%	100,0%
PR 04	97,9%	71,2%	63,3%	89,0%
PR 05	70,7%	98,2%	36,2%	50,9%

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP
IT 01	0	4,1356493	0,02065357	0
IT 02	0	3,6483035	0,01821975	0
IT 03	0	4,0766408	0,02035888	0
PR 01	6,5145999	2,8631288	0	4,8239267
PR 02	15,015015	0	0,01829677	2,0061331
PR 03	11,974679	0,92346271	0,02983294	0
PR 04	11,88214	0,95408734	0,02574839	0,69597923
PR 05	0	4,4662796	0,02230475	0

Alvos

IT 01 (eficiência:0,806109 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1363	0,1099	0,0277	0,0822
COT-MO	0,2418	0,1949	0,0000	0,1949
Quilos/m2	39,03	39,03	0,00	39,03
RP	0,2041	0,2041	0,0226	0,2267

IT 02 (eficiência:0,576291 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1588	0,0915	0,0249	0,0666
COT-MO	0,2741	0,1580	0,0000	0,1580
Quilos/m2	31,63	31,63	0,00	31,63
RP	0,1742	0,1742	0,0095	0,1837

IT 03 (eficiência:0,677544 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1521	0,1031	0,0330	0,0701
COT-MO	0,2453	0,1662	0,0000	0,1662
Quilos/m2	33,28	33,28	0,00	33,28
RP	0,1747	0,1747	0,0186	0,1933

PR 01 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0678	0,0678	0,0000	0,0678
COT-MO	0,1950	0,1950	0,0000	0,1950
Quilos/m2	32,91	32,91	0,00	32,91
RP	0,2073	0,2073	0,0000	0,2073

PR 02 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0666	0,0666	0,0000	0,0666
COT-MO	0,2099	0,2099	0,0000	0,2099
Quilos/m2	33,23	33,23	0,00	33,23
RP	0,1954	0,1954	0,0000	0,1954

Resultados utilizando o modelo BCC, orientação input

Eficiências

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
IT 01	100,0%	88,2%	55,9%	80,5%
IT 02	61,1%	100,0%	30,5%	44,0%
IT 03	68,2%	95,8%	36,2%	52,2%
PR 01	100,0%	71,1%	64,4%	92,8%
PR 02	100,0%	76,6%	61,7%	88,8%
PR 03	100,0%	61,1%	69,5%	100,0%
PR 04	99,2%	73,9%	62,6%	90,2%
PR 05	74,8%	98,4%	38,2%	55,0%

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP	u0
IT 01	7,3367572	0	0,08816758	0	-2,4411807
IT 02	0	3,6483035	0	0	0,61072601
IT 03	0	4,0766408	0	0	0,68242968
PR 01	0	5,1282051	0	11,233211	-1,3286447
PR 02	15,015015	0	0	1,5141192	0,70414112
PR 03	13,782625	0,16097181	0,16651448	0	-4,5815652
PR 04	11,875254	0,9563963	0	0	0,9916395
PR 05	0	4,4662796	0	0	0,7476552

Alvos

IT 01 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1363	0,1363	0,0000	0,1363
COT-MO	0,2418	0,2418	0,0000	0,2418
Quilos/m2	39,03	39,03	0,00	39,03
RP	0,2041	0,2041	0,0000	0,2041

IT 02 (eficiência:0,610726 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1588	0,0970	0,0264	0,0706
COT-MO	0,2741	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	31,63	31,63	1,89	33,52
RP	0,1742	0,1742	0,0205	0,1947

IT 03 (eficiência:0,682430 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1521	0,1038	0,0332	0,0706
COT-MO	0,2453	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	33,28	33,28	0,24	33,52
RP	0,1747	0,1747	0,0200	0,1947

PR 01 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0678	0,0678	0,0000	0,0678
COT-MO	0,1950	0,1950	0,0000	0,1950
Quilos/m2	32,91	32,91	0,00	32,91
RP	0,2073	0,2073	0,0000	0,2073

PR 02 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0666	0,0666	0,0000	0,0666
COT-MO	0,2099	0,2099	0,0000	0,2099
Quilos/m2	33,23	33,23	0,00	33,23
RP	0,1954	0,1954	0,0000	0,1954

PR 03 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0,0000	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0,00	33,52
RP	0,1947	0,1947	0,0000	0,1947

PR 03 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0,0000	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0,00	33,52
RP	0,1947	0,1947	0,0000	0,1947

PR 04 (eficiência:0,978920 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,0665	0,0000	0,0665
COT-MO	0,2025	0,1982	0,0000	0,1982
Quilos/m2	32,81	32,81	0,00	32,81
RP	0,1927	0,1927	0,0000	0,1927

PR 04 (eficiência:0,991640 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,0673	0,0000	0,0673
COT-MO	0,2025	0,2008	0,0000	0,2008
Quilos/m2	32,81	32,81	0,22	33,03
RP	0,1927	0,1927	0,0100	0,2027

PR 05 (eficiência:0,706614 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,1104	0,0436	0,0667
COT-MO	0,2239	0,1582	0,0000	0,1582
Quilos/m2	31,68	31,68	0,00	31,68
RP	0,1769	0,1769	0,0071	0,1840

PR 05 (eficiência:0,747655 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,1168	0,0462	0,0706
COT-MO	0,2239	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	31,68	31,68	1,84	33,52
RP	0,1769	0,1769	0,0178	0,1947

Benchmarks

-----

DMU	PR 01	PR 02	PR 03
IT 01	0	0	1,16437947
IT 02	0	0	0,94361575
IT 03	0	0	0,9928401
PR 01	1	0	0
PR 02	0	1	0
PR 03	0	0	1
PR 04	0,01787613	0,769751	0,19817634
PR 05	0	0	0,9451074

Benchmarks

-----

DMU	IT 01	PR 01	PR 02	PR 03
IT 01	1	0	0	0
IT 02	0	0	0	1
IT 03	0	0	0	1
PR 01	0	1	0	0
PR 02	0	0	1	0
PR 03	0	0	0	1
PR 04	0	0,61026851	0,38973149	0
PR 05	0	0	0	1

Resultados utilizando o modelo CCR, orientação output

Eficiências

-----

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
IT 01	80,6%	75,3%	52,7%	74,0%
IT 02	57,6%	100,0%	28,8%	40,5%
IT 03	67,8%	95,5%	36,1%	50,7%
PR 01	100,0%	68,4%	65,8%	92,5%
PR 02	100,0%	72,9%	63,6%	89,3%
PR 03	100,0%	57,6%	71,2%	100,0%
PR 04	97,9%	71,2%	63,3%	89,0%
PR 05	70,7%	98,2%	36,2%	50,9%

Resultados utilizando o modelo BCC, orientação output

Eficiências

-----

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
IT 01	100,0%	85,4%	57,3%	108,5%
IT 02	85,0%	100,0%	42,5%	80,4%
IT 03	85,8%	99,7%	42,9%	81,3%
PR 01	100,0%	96,1%	51,9%	98,3%
PR 02	100,0%	95,2%	52,4%	99,2%
PR 03	100,0%	94,4%	52,8%	100,0%
PR 04	98,5%	96,4%	51,0%	96,6%
PR 05	86,2%	99,8%	43,2%	81,8%

Pesos das Variáveis

-----

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP
IT 01	0	5,1303856	0,02562132	0
IT 02	0	6,3306655	0,03161555	0
IT 03	0	6,0167953	0,03004808	0
PR 01	14,749263	0	0,01797293	1,9706263
PR 02	12,079183	0,93152181	0,03009329	0
PR 03	0	5,9737157	0,02983294	0
PR 04	12,138009	0,9746326	0,02630286	0,7109664
PR 05	0	6,3206739	0,03156566	0

Pesos das Variáveis

-----

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP	v0
IT 01	0	0	0,02562132	0	1
IT 02	0	0	0,00274132	5,2427783	1,1770449
IT 03	0	0	0,00272188	5,2055866	1,168695
PR 01	0	0	0	4,8239267	1
PR 02	2,5041761	0	0,03009329	0	0,83322187
PR 03	0	5,9737157	0,02983294	0	0
PR 04	2,2056977	0,04759928	0,02549557	0,84841931	0,85610832
PR 05	0	1,3323946	0,01201921	3,5004609	0,86138068

Alvos

-----

IT 01 (eficiência:0,806109 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1363	0,1363	0,0343	0,1020
COT-MO	0,2418	0,2418	0,0000	0,2418
Quilos/m2	39,03	48,42	0,00	48,42
RP	0,2041	0,2532	0,0280	0,2812

Alvos

-----

IT 01 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1363	0,1363	0,0000	0,1363
COT-MO	0,2418	0,2418	0,0000	0,2418
Quilos/m2	39,03	39,03	0,00	39,03
RP	0,2041	0,2041	0,0000	0,2041

IT 02 (eficiência:0,576291 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1588	0,1588	0,0432	0,1156
COT-MO	0,2741	0,2741	0,0000	0,2741
Quilos/m2	31,63	54,89	0,00	54,89
RP	0,1742	0,3023	0,0165	0,3188

IT 02 (eficiência:0,849585 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1588	0,1588	0,0426	0,1162
COT-MO	0,2741	0,2741	0,0461	0,2280
Quilos/m2	31,63	37,23	0,00	37,23
RP	0,1742	0,2050	0,0000	0,2050

IT 03 (eficiência:0,677544 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1521	0,1521	0,0486	0,1035
COT-MO	0,2453	0,2453	0,0000	0,2453
Quilos/m2	33,28	49,12	0,00	49,12
RP	0,1747	0,2578	0,0275	0,2853

IT 03 (eficiência:0,855655 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1521	0,1521	0,0173	0,1348
COT-MO	0,2453	0,2453	0,0045	0,2408
Quilos/m2	33,28	38,89	0,00	38,89
RP	0,1747	0,2042	0,0000	0,2042

PR 01 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0678	0,0678	0,0000	0,0678
COT-MO	0,1950	0,1950	0,0000	0,1950
Quilos/m2	32,91	32,91	0,00	32,91
RP	0,2073	0,2073	0,0000	0,2073

PR 01 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0678	0,0678	0,0000	0,0678
COT-MO	0,1950	0,1950	0,0000	0,1950
Quilos/m2	32,91	32,91	0,00	32,91
RP	0,2073	0,2073	0,0000	0,2073

PR 02 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0666	0,0666	0,0000	0,0666
COT-MO	0,2099	0,2099	0,0000	0,2099
Quilos/m2	33,23	33,23	0,00	33,23
RP	0,1954	0,1954	0,0000	0,1954

PR 02 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0666	0,0666	0,0000	0,0666
COT-MO	0,2099	0,2099	0,0000	0,2099
Quilos/m2	33,23	33,23	0,00	33,23
RP	0,1954	0,1954	0,0000	0,1954

PR 03 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0,0000	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0,00	33,52
RP	0,1947	0,1947	0,0000	0,1947

PR 03 (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0,0000	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0,0000	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0,00	33,52
RP	0,1947	0,1947	0,0000	0,1947

PR 04 (eficiência:0,978920 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,0679	0,0000	0,0679
COT-MO	0,2025	0,2025	0,0000	0,2025
Quilos/m2	32,81	33,52	0,00	33,52
RP	0,1927	0,1969	0,0000	0,1969

PR 04 (eficiência:0,984723 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,0679	0,0000	0,0679
COT-MO	0,2025	0,2025	0,0000	0,2025
Quilos/m2	32,81	33,32	0,00	33,32
RP	0,1927	0,1957	0,0000	0,1957

PR 05 (eficiência:0,706614 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,1562	0,0618	0,0944
COT-MO	0,2239	0,2239	0,0000	0,2239
Quilos/m2	31,68	44,83	0,00	44,83
RP	0,1769	0,2503	0,0101	0,2604

PR 05 (eficiência:0,862289 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,1562	0,0456	0,1106
COT-MO	0,2239	0,2239	0,0000	0,2239
Quilos/m2	31,68	36,74	0,00	36,74
RP	0,1769	0,2052	0,0000	0,2052

Benchmarks

-----

DMU	PR 01	PR 02	PR 03
IT 01	0	0	1,44444444
IT 02	0	0	1,63739546
IT 03	0	0	1,46535245
PR 01	1	0	0
PR 02	0	1	0
PR 03	0	0	1
PR 04	0,01826107	0,78632677	0,20244386
PR 05	0	0	1,33751493

Benchmarks

-----

DMU	IT 01	PR 01	PR 02	PR 03
IT 01	1	0	0	0
IT 02	0,70587071	0,29412929	0	0
IT 03	0,97780566	0,02219434	0	0
PR 01	0	1	0	0
PR 02	0	0	1	0
PR 03	0	0	0	1
PR 04	0,00837996	0,02823583	0,79287581	0,1705084
PR 05	0,62453625	0,36356895	0	0,0118948

APÊNDICE E – Resultados DEA/SIAD para custo total com mão de obra (*input01*), custo operacional total subtraído do custo total com mão de obra (*input02*), quilos por metro quadrado (*output01*) e receita primária (*output02*) por gênero criado em cada núcleo

Resultados utilizando o modelo CCR, orientação input

Eficiências	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
DMU				
IT 01 Macho	84,7%	71,3%	56,7%	76,7%
IT 02 Macho	58,9%	97,7%	30,6%	41,4%
IT 03 Macho	67,6%	93,9%	36,9%	49,9%
PR 01 Macho	100,0%	62,1%	69,0%	93,4%
PR 02 Macho	96,4%	63,8%	66,3%	89,8%
IT 01 Fêmea	79,5%	74,2%	52,6%	71,3%
IT 02 Fêmea	52,3%	100,0%	26,2%	35,4%
IT 03 Fêmea	67,1%	99,4%	33,8%	45,8%
PR 01 Fêmea	93,7%	62,1%	65,8%	89,1%
PR 02 Fêmea	100,0%	77,7%	61,1%	82,8%
IT 03 Misto	65,4%	83,3%	41,0%	55,6%
PR 02 Misto	94,3%	64,7%	64,8%	87,8%
PR 03 Misto	100,0%	52,3%	73,8%	100,0%
PR 04 Misto	95,1%	64,7%	65,2%	88,4%
PR 05 Misto	70,7%	92,6%	39,0%	52,9%

Resultados utilizando o modelo BCC, orientação input

Eficiências	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
DMU				
IT 01 Macho	100,0%	87,9%	56,1%	78,5%
IT 02 Macho	63,4%	99,1%	32,1%	45,0%
IT 03 Macho	68,7%	97,2%	35,7%	50,0%
PR 01 Macho	100,0%	65,8%	67,1%	93,9%
PR 02 Macho	99,2%	68,1%	65,6%	91,8%
IT 01 Fêmea	100,0%	83,7%	58,1%	81,4%
IT 02 Fêmea	57,1%	100,0%	28,6%	40,0%
IT 03 Fêmea	68,3%	100,0%	34,1%	47,8%
PR 01 Fêmea	94,0%	67,3%	63,3%	88,7%
PR 02 Fêmea	100,0%	81,6%	59,2%	82,9%
IT 03 Misto	66,6%	91,7%	37,5%	52,4%
PR 02 Misto	100,0%	70,7%	64,6%	90,5%
PR 03 Misto	100,0%	57,1%	71,4%	100,0%
PR 04 Misto	95,3%	69,1%	63,1%	88,3%
PR 05 Misto	74,8%	95,5%	39,6%	55,4%

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP
IT 01 Macho	0	4,1928721	0,0068304	2,4290288
IT 02 Macho	0	3,7850114	0,01890247	0
IT 03 Macho	0	4,100041	0,00667917	2,3752495
PR 01 Macho	11,703197	1,3139835	0,03073141	0
PR 02 Macho	10,194921	1,5937834	0,029432	0
IT 01 Fêmea	0	4,1407867	0,02067923	0
IT 02 Fêmea	0	3,4118048	0,01703867	0
IT 03 Fêmea	0	4,0799674	0,02037549	0
PR 01 Fêmea	9,7533859	1,5247578	0,02815732	0
PR 02 Fêmea	11,412108	1,2813013	0,02996704	0
IT 03 Misto	0	3,7750094	0,00614968	2,1869512
PR 02 Misto	9,7363929	1,5221012	0,02810827	0
PR 03 Misto	10,333799	1,6154944	0,02983294	0
PR 04 Misto	10,044492	1,5702667	0,02899773	0
PR 05 Misto	0	4,4662796	0,02230475	0

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP	u0
IT 01 Macho	0	4,1928721	0,06465014	0,39714346	-1,5425098
IT 02 Macho	0	3,7850114	0	0	0,6336109
IT 03 Macho	0	4,100041	0	2,2347863	0,25123397
PR 01 Macho	13,988679	0,5576882	0	0	1
PR 02 Macho	14,947683	0	0,21456202	2,6570593	-6,6693343
IT 01 Fêmea	0	4,1407867	0,06236429	0	-1,3972832
IT 02 Fêmea	0	3,4118048	0	0	0,57113613
IT 03 Fêmea	0	4,0799674	0	0	0,68298654
PR 01 Fêmea	10,174012	1,3718221	0,0350398	0	-0,22660571
PR 02 Fêmea	14,817091	0,32503398	0,1779479	1,7572657	-5,2064559
IT 03 Misto	0	3,7750094	0,03213795	2,7334857	-0,97753721
PR 02 Misto	13,285933	0,31837378	0,18925246	1,4340441	-5,6316682
PR 03 Misto	13,463996	0,2953519	0,16169771	1,5967923	-4,7310027
PR 04 Misto	10,503731	1,41628	0,03617536	0	-0,23394952
PR 05 Misto	0	4,4662796	0	0	0,7476552

Alvos

IT 01 Macho (eficiência:0,846530 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1437	0,121646	0,043968	0,077679
COT-MO	0,2385	0,201897	0	0,201897
Quilos/m2	37,84	37,84	0	37,84
RP	0,2421	0,2421	0	0,2421

IT 02 Macho (eficiência:0,588623 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,162	0,095357	0,02977	0,065587
COT-MO	0,2642	0,155514	0	0,155514
Quilos/m2	31,14	31,14	0	31,14
RP	0,1683	0,1683	0,012576	0,180876

IT 03 Macho (eficiência:0,675876 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,159	0,107464	0,041402	0,066063
COT-MO	0,2439	0,164846	0	0,164846
Quilos/m2	31,81	31,81	0	31,81
RP	0,1951	0,1951	0	0,1951

PR 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0638	0,0638	0	0,0638
COT-MO	0,1928	0,1928	0	0,1928
Quilos/m2	32,54	32,54	0	32,54
RP	0,2413	0,2413	0	0,2413

Alvos

IT 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1437	0,1437	0	0,1437
COT-MO	0,2385	0,2385	0	0,2385
Quilos/m2	37,84	37,84	0	37,84
RP	0,2421	0,2421	0	0,2421

IT 02 Macho (eficiência:0,633611 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,162	0,102645	0,032045	0,0706
COT-MO	0,2642	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	31,14	31,14	2,38	33,52
RP	0,1683	0,1683	0,0264	0,1947

IT 03 Macho (eficiência:0,687241 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,159	0,109271	0,03873	0,070542
COT-MO	0,2439	0,167618	0	0,167618
Quilos/m2	31,81	31,81	1,701588	33,511588
RP	0,1951	0,1951	0	0,1951

PR 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0638	0,0638	0	0,0638
COT-MO	0,1928	0,1928	0	0,1928
Quilos/m2	32,54	32,54	0	32,54
RP	0,2413	0,2413	0	0,2413

## PR 02 Macho (eficiência:0,964192 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0669	0,064504	0	0,064504
COT-MO	0,1995	0,192356	0	0,192356
Quilos/m2	32,76	32,76	0	32,76
RP	0,2379	0,2379	0,002016	0,239916

## IT 01 Fêmea (eficiência:0,794910 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1369	0,108823	0,027861	0,080963
COT-MO	0,2415	0,191971	0	0,191971
Quilos/m2	38,44	38,44	0	38,44
RP	0,1761	0,1761	0,047178	0,223278

## IT 02 Fêmea (eficiência:0,523257 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1635	0,085553	0,020871	0,064682
COT-MO	0,2931	0,153367	0	0,153367
Quilos/m2	30,71	30,71	0	30,71
RP	0,1561	0,1561	0,022278	0,178378

## IT 03 Fêmea (eficiência:0,670761 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,154	0,103297	0,033961	0,069336
COT-MO	0,2451	0,164404	0	0,164404
Quilos/m2	32,92	32,92	0	32,92
RP	0,1479	0,1479	0,043315	0,191215

## PR 02 Macho (eficiência:0,991832 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0669	0,066354	0	0,066354
COT-MO	0,1995	0,19787	0,003084	0,194787
Quilos/m2	32,76	32,76	0	32,76
RP	0,2379	0,2379	0	0,2379

## IT 01 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1369	0,1369	0	0,1369
COT-MO	0,2415	0,2415	0	0,2415
Quilos/m2	38,44	38,44	0	38,44
RP	0,1761	0,1761	0	0,1761

## IT 02 Fêmea (eficiência:0,571136 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1635	0,093381	0,022781	0,0706
COT-MO	0,2931	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	30,71	30,71	2,81	33,52
RP	0,1561	0,1561	0,0386	0,1947

## IT 03 Fêmea (eficiência:0,682987 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,154	0,10518	0,03458	0,0706
COT-MO	0,2451	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	32,92	32,92	0,6	33,52
RP	0,1479	0,1479	0,0468	0,1947

## PR 01 Fêmea (eficiência:0,937076 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0717	0,067188	0	0,067188
COT-MO	0,1972	0,184791	0	0,184791
Quilos/m2	33,28	33,28	0	33,28
RP	0,1732	0,1732	0,052195	0,225395

## PR 02 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0626	0,0626	0	0,0626
COT-MO	0,2229	0,2229	0	0,2229
Quilos/m2	33,37	33,37	0	33,37
RP	0,1527	0,1527	0	0,1527

## IT 03 Misto (eficiência:0,653683 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,15	0,098052	0,027487	0,070566
COT-MO	0,2649	0,173161	0	0,173161
Quilos/m2	33,82	33,82	0	33,82
RP	0,2038	0,2038	0	0,2038

## PR 02 Misto (eficiência:0,943313 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0703	0,066315	0	0,066315
COT-MO	0,2073	0,195549	0	0,195549
Quilos/m2	33,56	33,56	0	33,56
RP	0,1955	0,1955	0,047677	0,243177

## PR 03 Misto (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0	33,52
RP	0,1947	0,1947	0	0,1947

## PR 04 Misto (eficiência:0,951415 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,064601	0	0,064601
COT-MO	0,2025	0,192662	0	0,192662
Quilos/m2	32,81	32,81	0	32,81
RP	0,1927	0,1927	0,047602	0,240302

## PR 05 Misto (eficiência:0,706614 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,110373	0,043649	0,066725
COT-MO	0,2239	0,158211	0	0,158211
Quilos/m2	31,68	31,68	0	31,68
RP	0,1769	0,1769	0,007112	0,184012

## PR 01 Fêmea (eficiência:0,939519 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0717	0,067363	0	0,067363
COT-MO	0,1972	0,185273	0	0,185273
Quilos/m2	33,28	33,28	0	33,28
RP	0,1732	0,1732	0,021819	0,195019

## PR 02 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0626	0,0626	0	0,0626
COT-MO	0,2229	0,2229	0	0,2229
Quilos/m2	33,37	33,37	0	33,37
RP	0,1527	0,1527	0	0,1527

## IT 03 Misto (eficiência:0,666453 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,15	0,099968	0,023301	0,076667
COT-MO	0,2649	0,176543	0	0,176543
Quilos/m2	33,82	33,82	0	33,82
RP	0,2038	0,2038	0	0,2038

## PR 02 Misto (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0703	0,0703	0	0,0703
COT-MO	0,2073	0,2073	0	0,2073
Quilos/m2	33,56	33,56	0	33,56
RP	0,1955	0,1955	0	0,1955

## PR 03 Misto (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0	33,52
RP	0,1947	0,1947	0	0,1947

## PR 04 Misto (eficiência:0,952964 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,064706	0	0,064706
COT-MO	0,2025	0,192975	0	0,192975
Quilos/m2	32,81	32,81	0	32,81
RP	0,1927	0,1927	0,028933	0,221633

## PR 05 Misto (eficiência:0,747655 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,116784	0,046184	0,0706
COT-MO	0,2239	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	31,68	31,68	1,84	33,52
RP	0,1769	0,1769	0,0178	0,1947

Benchmarks

DMU	PR 01 Macho	PR 02 Fêmea	PR 03 Misto
IT 01 Macho	0,42659048	0	0,71475972
IT 02 Macho	0	0	0,92899761
IT 03 Macho	0,19759099	0	0,75717151
PR 01 Macho	1	0	0
PR 02 Macho	0,94908931	0	0,05598549
IT 01 Fêmea	0	0	1,14677804
IT 02 Fêmea	0	0	0,91616945
IT 03 Fêmea	0	0	0,98210024
PR 01 Fêmea	0,61364658	0	0,39713425
PR 02 Fêmea	0	1	0
IT 03 Misto	0,14069868	0	0,8723647
PR 02 Misto	0,92259087	0	0,10557557
PR 03 Misto	0	0	1
PR 04 Misto	0,95092208	0	0,05569796
PR 05 Misto	0	0	0,9451074

Benchmarks

DMU	IT 01 Macho	PR 01 Macho	IT 01 Fêmea	PR 02 Fêmea	PR 02 Misto
IT 01 Macho	1	0	0	0	0
IT 02 Macho	0	0	0	0	0
IT 03 Macho	0	0,00858369	0	0	0
PR 01 Macho	0	1	0	0	0
PR 02 Macho	0	0,93950402	0,03243731	0	0,02805867
IT 01 Fêmea	0	0	1	0	0
IT 02 Fêmea	0	0	0	0	0
IT 03 Fêmea	0	0	0	0	0
PR 01 Fêmea	0	0,21034076	0	0,22577368	0
PR 02 Fêmea	0	0	0	1	0
IT 03 Misto	0,09241859	0,10127379	0	0	0
PR 02 Misto	0	0	0	0	1
PR 03 Misto	0	0	0	0	0
PR 04 Misto	0	0,70321697	0	0,13898246	0
PR 05 Misto	0	0	0	0	0

Resultados utilizando o modelo CCR, orientação output

Eficiências	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
DMU				
IT 01 Macho	84,7%	71,3%	56,7%	76,7%
IT 02 Macho	58,9%	97,7%	30,6%	41,4%
IT 03 Macho	67,6%	93,9%	36,9%	49,9%
PR 01 Macho	100,0%	62,1%	69,0%	93,4%
PR 02 Macho	96,4%	63,8%	66,3%	89,8%
IT 01 Fêmea	79,5%	74,2%	52,6%	71,3%
IT 02 Fêmea	52,3%	100,0%	26,2%	35,4%
IT 03 Fêmea	67,1%	99,4%	33,8%	45,8%
PR 01 Fêmea	93,7%	62,1%	65,8%	89,1%
PR 02 Fêmea	100,0%	77,7%	61,1%	82,8%
IT 03 Misto	65,4%	83,3%	41,0%	55,6%
PR 02 Misto	94,3%	64,7%	64,8%	87,8%
PR 03 Misto	100,0%	52,3%	73,8%	100,0%
PR 04 Misto	95,1%	64,7%	65,2%	88,4%
PR 05 Misto	70,7%	92,6%	39,0%	52,9%

Resultados utilizando o modelo BCC, orientação output

Eficiências	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
DMU				
IT 01 Macho	100,0%	81,2%	59,4%	103,1%
IT 02 Macho	81,6%	98,6%	41,5%	72,0%
IT 03 Macho	83,9%	96,5%	43,7%	75,8%
PR 01 Macho	100,0%	94,4%	52,8%	91,6%
PR 02 Macho	99,9%	93,7%	53,1%	92,1%
IT 01 Fêmea	100,0%	84,7%	57,6%	100,0%
IT 02 Fêmea	80,2%	100,0%	40,1%	69,6%
IT 03 Fêmea	85,6%	100,0%	42,8%	74,3%
PR 01 Fêmea	98,5%	92,3%	53,1%	92,1%
PR 02 Fêmea	100,0%	97,7%	51,2%	88,8%
IT 03 Misto	89,1%	90,8%	49,1%	85,3%
PR 02 Misto	100,0%	91,5%	54,2%	94,1%
PR 03 Misto	100,0%	91,6%	54,2%	94,0%
PR 04 Misto	98,4%	93,6%	52,4%	90,9%
PR 05 Misto	85,4%	96,9%	44,2%	76,7%

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP
IT 01 Macho	0	4,9530103	0,0080687	2,8693945
IT 02 Macho	0	6,4302809	0,03211304	0
IT 03 Macho	0	6,0662659	0,00988225	3,5143295
PR 01 Macho	0	5,186722	0	4,1442188
PR 02 Macho	10,573533	1,6529723	0,03052503	0
IT 01 Fêmea	0	5,2091298	0,02601457	0
IT 02 Fêmea	0	6,5203174	0,03256268	0
IT 03 Fêmea	0	6,0825926	0,03037667	0
PR 01 Fêmea	10,408322	1,6271446	0,03004808	0
PR 02 Fêmea	11,412108	1,2813013	0,02996704	0
IT 03 Misto	0	5,7749872	0,00940774	3,345585
PR 02 Misto	10,321483	1,6135689	0,02979738	0
PR 03 Misto	0	5,9737157	0,02983294	0
PR 04 Misto	10,55742	1,6504533	0,03047851	0
PR 05 Misto	0	6,3206739	0,03156566	0

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MO	Peso COT-MO	Peso Quilos/m2	Peso RP	v0
IT 01 Macho	0	0	0,02497446	0,22704053	1
IT 02 Macho	0	0	0,03060912	0,27826474	1,2256171
IT 03 Macho	0	0	0,02977641	0,2706946	1,1922744
PR 01 Macho	305,98149	0	0	4,1442188	-18,521619
PR 02 Macho	1,9510976	0	0,02800644	0,34682179	0,87053775
IT 01 Fêmea	0	0	0,02601457	0	1
IT 02 Fêmea	0	0	0,03112444	0,28294947	1,2462509
IT 03 Fêmea	0	0	0,03037667	0	1,1676792
PR 01 Fêmea	2,0294098	0,0486312	0,02890808	0,21904845	0,86023029
PR 02 Fêmea	2,044857	0	0,02996704	0	0,87199195
IT 03 Misto	0	0	0,02803262	0,254842	1,1224516
PR 02 Misto	2,3461556	0,05146626	0,02817648	0,27824751	0,82439631
PR 03 Misto	0	5,9737157	0,02983294	0	0
PR 04 Misto	2,3987149	0,05261922	0,0288077	0,2844809	0,8428647
PR 05 Misto	0	1,9792906	0,0305188	0,18747586	0,72815841

Alvos

IT 01 Macho (eficiência:0,846530 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1437	0,1437	0,051939	0,091761
COT-MO	0,2385	0,2385	0	0,2385
Quilos/m2	37,84	44,700125	0	44,700125
RP	0,2421	0,285991	0	0,285991

Alvos

IT 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1437	0,1437	0	0,1437
COT-MO	0,2385	0,2385	0	0,2385
Quilos/m2	37,84	37,84	0	37,84
RP	0,2421	0,2421	0	0,2421

IT 02 Macho (eficiência:0,588623 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,162	0,162	0,050575	0,111425
COT-MO	0,2642	0,2642	0	0,2642
Quilos/m2	31,14	52,90313	0	52,90313
RP	0,1683	0,285922	0,021365	0,307286

IT 02 Macho (eficiência:0,815916 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,162	0,162	0,021991	0,140009
COT-MO	0,2642	0,2642	0,024071	0,240129
Quilos/m2	31,14	38,165715	0	38,165715
RP	0,1683	0,206271	0	0,206271

IT 03 Macho (eficiência:0,675876 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,159	0,159	0,061256	0,097744
COT-MO	0,2439	0,2439	0	0,2439
Quilos/m2	31,81	47,064875	0	47,064875
RP	0,1951	0,288663	0	0,288663

IT 03 Macho (eficiência:0,838733 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,159	0,159	0,016277	0,142723
COT-MO	0,2439	0,2439	0,004969	0,238931
Quilos/m2	31,81	37,926248	0	37,926248
RP	0,1951	0,232613	0	0,232613

PR 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0638	0,0638	0	0,0638
COT-MO	0,1928	0,1928	0	0,1928
Quilos/m2	32,54	32,54	0	32,54
RP	0,2413	0,2413	0	0,2413

PR 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0638	0,0638	0	0,0638
COT-MO	0,1928	0,1928	0	0,1928
Quilos/m2	32,54	32,54	0	32,54
RP	0,2413	0,2413	0	0,2413

PR 02 Macho (eficiência:0,964192 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0669	0,0669	0	0,0669
COT-MO	0,1995	0,1995	0	0,1995
Quilos/m2	32,76	33,97662	0	33,97662
RP	0,2379	0,246735	0,00209	0,248825

PR 02 Macho (eficiência:0,998935 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0669	0,0669	0	0,0669
COT-MO	0,1995	0,1995	0,004538	0,194962
Quilos/m2	32,76	32,794928	0	32,794928
RP	0,2379	0,238154	0	0,238154

IT 01 Fêmea (eficiência:0,794910 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1369	0,1369	0,035049	0,101851
COT-MO	0,2415	0,2415	0	0,2415
Quilos/m2	38,44	48,357706	0	48,357706
RP	0,1761	0,221535	0,05935	0,280884

IT 01 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1369	0,1369	0	0,1369
COT-MO	0,2415	0,2415	0	0,2415
Quilos/m2	38,44	38,44	0	38,44
RP	0,1761	0,1761	0	0,1761

IT 02 Fêmea (eficiência:0,523257 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1635	0,1635	0,039887	0,123613
COT-MO	0,2931	0,2931	0	0,2931
Quilos/m2	30,71	58,690036	0	58,690036
RP	0,1561	0,298323	0,042576	0,340899

IT 02 Fêmea (eficiência:0,802407 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1635	0,1635	0,0247	0,1388
COT-MO	0,2931	0,2931	0,052438	0,240662
Quilos/m2	30,71	38,272366	0	38,272366
RP	0,1561	0,19454	0	0,19454

IT 03 Fêmea (eficiência:0,670761 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,154	0,154	0,05063	0,10337
COT-MO	0,2451	0,2451	0	0,2451
Quilos/m2	32,92	49,078566	0	49,078566
RP	0,1479	0,220496	0,064576	0,285072

IT 03 Fêmea (eficiência:0,856400 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,154	0,154	0,0171	0,1369
COT-MO	0,2451	0,2451	0,0036	0,2415
Quilos/m2	32,92	38,44	0	38,44
RP	0,1479	0,1727	0,0034	0,1761

PR 01 Fêmea (eficiência:0,937076 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0717	0,0717	0	0,0717
COT-MO	0,1972	0,1972	0	0,1972
Quilos/m2	33,28	35,514739	0	35,514739
RP	0,1732	0,18483	0,0557	0,24053

PR 01 Fêmea (eficiência:0,984902 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0717	0,0717	0	0,0717
COT-MO	0,1972	0,1972	0	0,1972
Quilos/m2	33,28	33,79015	0	33,79015
RP	0,1732	0,175855	0	0,175855

PR 02 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0626	0,0626	0	0,0626
COT-MO	0,2229	0,2229	0	0,2229
Quilos/m2	33,37	33,37	0	33,37
RP	0,1527	0,1527	0	0,1527

PR 02 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0626	0,0626	0	0,0626
COT-MO	0,2229	0,2229	0	0,2229
Quilos/m2	33,37	33,37	0	33,37
RP	0,1527	0,1527	0	0,1527

IT 03 Misto (eficiência:0,653683 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,15	0,15	0,042049	0,107951
COT-MO	0,2649	0,2649	0	0,2649
Quilos/m2	33,82	51,737637	0	51,737637
RP	0,2038	0,311772	0	0,311772

IT 03 Misto (eficiência:0,890907 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,15	0,15	0,007675	0,142325
COT-MO	0,2649	0,2649	0,025793	0,239107
Quilos/m2	33,82	37,961312	0	37,961312
RP	0,2038	0,228756	0	0,228756

PR 02 Misto (eficiência:0,943313 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0703	0,0703	0	0,0703
COT-MO	0,2073	0,2073	0	0,2073
Quilos/m2	33,56	35,576723	0	35,576723
RP	0,1955	0,207248	0,050542	0,25779

PR 02 Misto (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0703	0,0703	0	0,0703
COT-MO	0,2073	0,2073	0	0,2073
Quilos/m2	33,56	33,56	0	33,56
RP	0,1955	0,1955	0	0,1955

PR 03 Misto (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0	33,52
RP	0,1947	0,1947	0	0,1947

PR 03 Misto (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0706	0,0706	0	0,0706
COT-MO	0,1674	0,1674	0	0,1674
Quilos/m2	33,52	33,52	0	33,52
RP	0,1947	0,1947	0	0,1947

PR 04 Misto (eficiência:0,951415 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,0679	0	0,0679
COT-MO	0,2025	0,2025	0	0,2025
Quilos/m2	32,81	34,485463	0	34,485463
RP	0,1927	0,20254	0,050033	0,252573

PR 04 Misto (eficiência:0,983872 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,0679	0,0679	0	0,0679
COT-MO	0,2025	0,2025	0	0,2025
Quilos/m2	32,81	33,347849	0	33,347849
RP	0,1927	0,195859	0	0,195859

PR 05 Misto (eficiência:0,706614 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,1562	0,061771	0,094429
COT-MO	0,2239	0,2239	0	0,2239
Quilos/m2	31,68	44,833501	0	44,833501
RP	0,1769	0,250349	0,010065	0,260414

PR 05 Misto (eficiência:0,853737 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MO	0,1562	0,1562	0,031168	0,125032
COT-MO	0,2239	0,2239	0	0,2239
Quilos/m2	31,68	37,107468	0	37,107468
RP	0,1769	0,207207	0	0,207207

## Benchmarks

DMU	PR 01 Macho	PR 02 Fêmea	PR 03 Misto
IT 01 Macho	0,50392832	0	0,84434062
IT 02 Macho	0	0	1,57825568
IT 03 Macho	0,29234817	0	1,12028239
PR 01 Macho	1	0	0
PR 02 Macho	0,98433598	0	0,05806465
IT 01 Fêmea	0	0	1,44265233
IT 02 Fêmea	0	0	1,75089606
IT 03 Fêmea	0	0	1,46415771
PR 01 Fêmea	0,65485271	0	0,42380166
PR 02 Fêmea	0	1	0
IT 03 Misto	0,21524002	0	1,33453838
PR 02 Misto	0,97803217	0	0,11191993
PR 03 Misto	0	0	1
PR 04 Misto	0,9994815	0	0,05854221
PR 05 Misto	0	0	1,33751493

## Benchmarks

DMU	IT 01 Macho	PR 01 Macho	IT 01 Fêmea	PR 02 Fêmea	PR 02 Misto
IT 01 Macho	1	0	0	0	0
IT 02 Macho	0,45714166	0	0,54285834	0	0
IT 03 Macho	0,8562535	0	0,1437465	0	0
PR 01 Macho	0	1	0	0	0
PR 02 Macho	0	0,94890625	0,04155992	0	0,00953383
IT 01 Fêmea	0	0	1	0	0
IT 02 Fêmea	0,27939043	0	0,72060957	0	0
IT 03 Fêmea	0	0	1	0	0
PR 01 Fêmea	0	0	0,06739072	0,41957193	0,03809788
PR 02 Fêmea	0	0	0	1	0
IT 03 Misto	0,79781261	0	0,20218739	0	0
PR 02 Misto	0	0	0	0	1
PR 03 Misto	0	0	0	0	0
PR 04 Misto	0	0,17098581	0	0,17223944	0,53126997
PR 05 Misto	0,40904545	0	0,36999823	0	0

APÊNDICE F – Resultados DEA/SIAD para mortalidade (*input01*), conversão alimentar (*input02*) e ganho de peso diário (*output01*) por gênero criado em cada núcleo

Resultados utilizando o modelo CCR, orientação input

Eficiências					
DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*	
IT 01 Macho	99,8%	83,9%	57,9%	94,9%	
IT 02 Macho	89,0%	100,0%	44,5%	72,9%	
IT 03 Macho	91,1%	96,0%	47,6%	77,9%	
PR 01 Macho	98,9%	79,3%	59,8%	98,0%	
PR 02 Macho	100,0%	77,9%	61,0%	100,0%	
IT 01 Fêmea	83,6%	93,2%	45,2%	74,1%	
IT 02 Fêmea	78,9%	100,0%	39,5%	64,7%	
IT 03 Fêmea	77,9%	100,0%	39,0%	63,8%	
PR 01 Fêmea	100,0%	97,9%	51,0%	83,6%	
PR 02 Fêmea	82,5%	98,1%	42,2%	69,2%	
IT 03 Misto	90,1%	86,5%	51,8%	84,8%	
PR 02 Misto	87,8%	88,8%	49,5%	81,1%	
PR 03 Misto	97,7%	86,2%	55,8%	91,4%	
PR 04 Misto	88,2%	88,6%	49,8%	81,6%	
PR 05 Misto	85,1%	91,6%	46,8%	76,6%	

Resultados utilizando o modelo BCC, orientação input

Eficiências					
DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*	
IT 01 Macho	100,0%	94,9%	52,6%	99,2%	
IT 02 Macho	95,6%	100,0%	47,8%	90,1%	
IT 03 Macho	96,6%	98,7%	49,0%	92,4%	
PR 01 Macho	100,0%	94,1%	53,0%	99,9%	
PR 02 Macho	100,0%	94,0%	53,0%	100,0%	
IT 01 Fêmea	96,1%	97,8%	49,1%	92,7%	
IT 02 Fêmea	95,6%	100,0%	47,8%	90,1%	
IT 03 Fêmea	94,0%	100,0%	47,0%	88,7%	
PR 01 Fêmea	100,0%	98,4%	50,8%	95,9%	
PR 02 Fêmea	95,3%	99,5%	47,9%	90,4%	
IT 03 Misto	98,3%	95,6%	51,3%	96,8%	
PR 02 Misto	97,2%	96,7%	50,2%	94,8%	
PR 03 Misto	99,3%	96,2%	51,6%	97,3%	
PR 04 Misto	97,7%	96,2%	50,8%	95,8%	
PR 05 Misto	95,0%	98,9%	48,1%	90,7%	

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MORT	Peso CA	Peso GPD
IT 01 Macho	0	0,58139535	0,01628664
IT 02 Macho	0	0,55555556	0,01556279
IT 03 Macho	0	0,56179775	0,01573766
PR 01 Macho	0	0,58139535	0,01628664
PR 02 Macho	0	0,58139535	0,01628664
IT 01 Fêmea	0	0,55865922	0,01564974
IT 02 Fêmea	0	0,55555556	0,01556279
IT 03 Fêmea	0	0,54644809	0,01530767
PR 01 Fêmea	24,260934	0,21859814	0,01955799
PR 02 Fêmea	19,841768	0,17878016	0,01599547
IT 03 Misto	0	0,57142857	0,01600745
PR 02 Misto	0	0,56497175	0,01582657
PR 03 Misto	21,34102	0,19228886	0,0172041
PR 04 Misto	0	0,56818182	0,01591649
PR 05 Misto	0	0,55248619	0,01547681

Alvos

IT 01 Macho (eficiência:0,998208 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	5,6%	5,6%	2,2%	3,4%
CA	1,72	1,716919	0	1,716919
GPD	61,29	61,29	0	61,29

IT 02 Macho (eficiência:0,890036 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	7,0%	6,2%	3,1%	3,2%
CA	1,8	1,602065	0	1,602065
GPD	57,19	57,19	0	57,19

Pesos das Variáveis

DMU	Peso MORT	Peso CA	Peso GPD	u0
IT 01 Macho	0	0,58139535	0	1
IT 02 Macho	0	0,55555556	0	0,95555556
IT 03 Macho	0	0,56179775	0	0,96629213
PR 01 Macho	0	0,58139535	0	1
PR 02 Macho	0	0,58139535	0,01628664	0
IT 01 Fêmea	0	0,55865922	0	0,96089385
IT 02 Fêmea	0	0,55555556	0	0,95555556
IT 03 Fêmea	0	0,54644809	0	0,93989071
PR 01 Fêmea	4,3956044	0,49450549	0	1
PR 02 Fêmea	4,1884817	0,47120419	0	0,95287958
IT 03 Misto	0	0,57142857	0	0,98285714
PR 02 Misto	0	0,56497175	0	0,97175141
PR 03 Misto	4,3668122	0,49126638	0	0,99344978
PR 04 Misto	0	0,56818182	0	0,97727273
PR 05 Misto	0	0,55248619	0	0,95027624

Alvos

IT 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	5,6%	5,6%	2,2%	3,4%
CA	1,72	1,72	0	1,72
GPD	61,29	61,29	0,11	61,4

IT 02 Macho (eficiência:0,955556 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	7,0%	6,7%	2,3%	4,4%
CA	1,8	1,72	0	1,72
GPD	57,19	57,19	3,52	60,71

## IT 03 Macho (eficiência:0,911368 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	6,6%	6,0%		2,8%	3,2%
CA	1,78	1,622235		0	1,622235
GPD	57,91	57,91		0	57,91

## PR 01 Macho (eficiência:0,988762 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,4%		1,0%	3,4%
CA	1,72	1,700671		0	1,700671
GPD	60,71	60,71		0	60,71

## PR 02 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,4%		0,0%	3,4%
CA	1,72	1,72		0	1,72
GPD	61,4	61,4		0	61,4

## IT 01 Fêmea (eficiência:0,836322 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,3%		0,3%	3,0%
CA	1,79	1,497016		0	1,497016
GPD	53,44	53,44		0	53,44

## IT 02 Fêmea (eficiência:0,789345 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,8%	3,8%		1,0%	2,8%
CA	1,8	1,420821		0	1,420821
GPD	50,72	50,72		0	50,72

## IT 03 Fêmea (eficiência:0,779160 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,5%	3,5%		0,7%	2,8%
CA	1,83	1,425863		0	1,425863
GPD	50,9	50,9		0	50,9

## PR 01 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	2,5%	2,5%		0,0%	2,5%
CA	1,8	1,8		0	1,8
GPD	51,13	51,13		0	51,13

## PR 02 Fêmea (eficiência:0,825366 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	2,8%		0,0%	2,8%
CA	1,82	1,502167		0	1,502167
GPD	51,6	51,6		0	51,6

## IT 03 Misto (eficiência:0,900739 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,5%		0,4%	3,1%
CA	1,75	1,576293		0	1,576293
GPD	56,27	56,27		0	56,27

## PR 02 Misto (eficiência:0,877900 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,6%	3,2%		0,1%	3,1%
CA	1,77	1,553883		0	1,553883
GPD	55,47	55,47		0	55,47

## PR 03 Misto (eficiência:0,977193 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,1%	3,0%		0,0%	3,0%
CA	1,76	1,719859		0	1,719859
GPD	56,8	56,8		0	56,8

## PR 04 Misto (eficiência:0,881774 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	3,9%		0,8%	3,1%
CA	1,76	1,551922		0	1,551922
GPD	55,4	55,4		0	55,4

## PR 05 Misto (eficiência:0,851070 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,8%	3,2%		0,2%	3,0%
CA	1,81	1,540436		0	1,540436
GPD	54,99	54,99		0	54,99

## IT 03 Macho (eficiência:0,966292 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	6,6%	6,4%		2,0%	4,4%
CA	1,78	1,72		0	1,72
GPD	57,91	57,91		2,8	60,71

## PR 01 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,4%		1,0%	3,4%
CA	1,72	1,72		0	1,72
GPD	60,71	60,71		0,69	61,4

## PR 02 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,4%		0,0%	3,4%
CA	1,72	1,72		0	1,72
GPD	61,4	61,4		0	61,4

## IT 01 Fêmea (eficiência:0,960894 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,7%		0,3%	3,4%
CA	1,79	1,72		0	1,72
GPD	53,44	53,44		7,96	61,4

## IT 02 Fêmea (eficiência:0,955556 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,8%	4,6%		0,2%	4,4%
CA	1,8	1,72		0	1,72
GPD	50,72	50,72		9,99	60,71

## IT 03 Fêmea (eficiência:0,939891 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,5%	4,2%		0,8%	3,4%
CA	1,83	1,72		0	1,72
GPD	50,9	50,9		10,5	61,4

## PR 01 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	2,5%	2,5%		0,0%	2,5%
CA	1,8	1,8		0	1,8
GPD	51,13	51,13		0	51,13

## PR 02 Fêmea (eficiência:0,952880 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,2%		0,0%	3,2%
CA	1,82	1,734241		0	1,734241
GPD	51,6	51,6		7,971832	59,571832

## IT 03 Misto (eficiência:0,982857 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,8%		0,4%	3,4%
CA	1,75	1,72		0	1,72
GPD	56,27	56,27		5,13	61,4

## PR 02 Misto (eficiência:0,971751 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,6%	3,5%		0,1%	3,4%
CA	1,77	1,72		0	1,72
GPD	55,47	55,47		5,93	61,4

## PR 03 Misto (eficiência:0,993450 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,1%	3,1%		0,0%	3,1%
CA	1,76	1,748472		0	1,748472
GPD	56,8	56,8		0,944956	57,744956

## PR 04 Misto (eficiência:0,977273 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,3%		0,9%	3,4%
CA	1,76	1,72		0	1,72
GPD	55,4	55,4		6	61,4

## PR 05 Misto (eficiência:0,950276 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,8%	3,6%		0,2%	3,4%
CA	1,81	1,72		0	1,72
GPD	54,99	54,99		6,41	61,4

## Benchmarks

DMU	PR 02 Macho	PR 01 Fêmea
IT 01 Macho	0,99820847	
IT 02 Macho	0,93143322	
IT 03 Macho	0,94315961	
PR 01 Macho	0,98876221	
PR 02 Macho	1	
IT 01 Fêmea	0,87035831	
IT 02 Fêmea	0,82605863	
IT 03 Fêmea	0,82899023	
PR 01 Fêmea	0	1
PR 02 Fêmea	0,71199186	0,15418932
IT 03 Misto	0,91644951	
PR 02 Misto	0,9034202	
PR 03 Misto	0,63356447	0,35007122
PR 04 Misto	0,90228013	
PR 05 Misto	0,89560261	

## Benchmarks

DMU	IT 01 Macho	PR 01 Macho	PR 02 Macho	PR 01 Fêmea
IT 01 Macho			1	
IT 02 Macho			1	
IT 03 Macho			1	
PR 01 Macho			1	
PR 02 Macho			1	
IT 01 Fêmea			1	
IT 02 Fêmea			1	
IT 03 Fêmea			1	
PR 01 Fêmea				1
PR 02 Fêmea			0,82198953	0,17801047
IT 03 Misto			1	
PR 02 Misto			1	
PR 03 Misto			0,6441048	0,3558952
PR 04 Misto			1	
PR 05 Misto			1	

## Resultados utilizando o modelo CCR, orientação output

## Eficiências

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
IT 01 Macho	99,8%	83,9%	57,9%	94,9%
IT 02 Macho	89,0%	100,0%	44,5%	72,9%
IT 03 Macho	91,1%	96,0%	47,6%	77,9%
PR 01 Macho	98,9%	79,3%	59,8%	98,0%
PR 02 Macho	100,0%	77,9%	61,0%	100,0%
IT 01 Fêmea	83,6%	93,2%	45,2%	74,1%
IT 02 Fêmea	78,9%	100,0%	39,5%	64,7%
IT 03 Fêmea	77,9%	100,0%	39,0%	63,8%
PR 01 Fêmea	100,0%	97,9%	51,0%	83,6%
PR 02 Fêmea	82,5%	98,1%	42,2%	69,2%
IT 03 Misto	90,1%	86,5%	51,8%	84,8%
PR 02 Misto	87,8%	88,8%	49,5%	81,1%
PR 03 Misto	97,7%	86,2%	55,8%	91,4%
PR 04 Misto	88,2%	88,6%	49,8%	81,6%
PR 05 Misto	85,1%	91,6%	46,8%	76,6%

## Resultados utilizando o modelo BCC, orientação output

## Eficiências

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
IT 01 Macho	99,8%	86,6%	56,6%	96,5%
IT 02 Macho	93,1%	100,0%	46,6%	79,3%
IT 03 Macho	94,3%	96,7%	48,8%	83,1%
PR 01 Macho	98,9%	83,5%	57,7%	98,2%
PR 02 Macho	100,0%	82,6%	58,7%	100,0%
IT 01 Fêmea	87,0%	94,9%	46,1%	78,5%
IT 02 Fêmea	82,6%	100,0%	41,3%	70,4%
IT 03 Fêmea	82,9%	100,0%	41,4%	70,6%
PR 01 Fêmea	100,0%	99,2%	50,4%	85,9%
PR 02 Fêmea	84,0%	98,5%	42,8%	72,8%
IT 03 Misto	91,6%	90,1%	50,8%	86,5%
PR 02 Misto	90,3%	91,4%	49,5%	84,3%
PR 03 Misto	98,0%	89,3%	54,3%	92,6%
PR 04 Misto	90,2%	91,6%	49,3%	84,1%
PR 05 Misto	89,6%	92,3%	48,6%	82,8%

## Pesos das Variáveis

DMU	Peso MORT	Peso CA	Peso GPD
IT 01 Macho	0	0,58243881	0,01631588
IT 02 Macho	0	0,62419434	0,01748557
IT 03 Macho	0	0,61643368	0,01726817
PR 01 Macho	0	0,5880032	0,01647175
PR 02 Macho	0	0,58139535	0,01628664
IT 01 Fêmea	0	0,6679954	0,01871257
IT 02 Fêmea	0	0,7038185	0,01971609
IT 03 Fêmea	0	0,70132956	0,01964637
PR 01 Fêmea	40	0	0,01955799
PR 02 Fêmea	24,039952	0,21660704	0,01937984
IT 03 Misto	0	0,63439976	0,01777146
PR 02 Misto	0	0,64354921	0,01802776
PR 03 Misto	21,839112	0,19677681	0,01760563
PR 04 Misto	0	0,64436235	0,01805054
PR 05 Misto	0	0,64916666	0,01818512

## Alvos

IT 01 Macho (eficiência:0,998208 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	5,6%	5,6%	2,2%	3,4%
CA	1,72	1,72	0	1,72
GPD	61,29	61,4	0	61,4

IT 02 Macho (eficiência:0,890036 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	7,0%	7,0%	3,4%	3,6%
CA	1,8	1,8	0	1,8
GPD	57,19	64,255814	0	64,255814

## Pesos das Variáveis

DMU	Peso MORT	Peso CA	Peso GPD	v0
IT 01 Macho	0	0	0,01631588	1,0017947
IT 02 Macho	0	0	0,01748557	1,0736143
IT 03 Macho	0	0	0,01726817	1,0602659
PR 01 Macho	0	0	0,01647175	1,0113655
PR 02 Macho	0	0,58139535	0,01628664	0
IT 01 Fêmea	0	0	0,01871257	1,1489521
IT 02 Fêmea	0	0	0,01971609	1,2105678
IT 03 Fêmea	0	0	0,01964637	1,2062868
PR 01 Fêmea	22,317839	0	0,01955799	0,44205402
PR 02 Fêmea	0	0	0,01937984	1,1899225
IT 03 Misto	0	0	0,01777146	1,0911676
PR 02 Misto	0	0	0,01802776	1,1069046
PR 03 Misto	20,089984	0	0,01760563	0,39792645
PR 04 Misto	0	0	0,01805054	1,1083032
PR 05 Misto	0	0	0,01818512	1,1165666

## Alvos

IT 01 Macho (eficiência:0,998208 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	5,6%	5,6%	2,2%	3,4%
CA	1,72	1,72	0	1,72
GPD	61,29	61,4	0	61,4

IT 02 Macho (eficiência:0,931433 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
MORT	7,0%	7,0%	3,6%	3,4%
CA	1,8	1,8	0,08	1,72
GPD	57,19	61,4	0	61,4

## IT 03 Macho (eficiência:0,911368 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	6,6%	6,6%	3,1%	3,5%	
CA	1,78	1,78	0	1,78	
GPD	57,91	63,54186	0	63,54186	

## PR 01 Macho (eficiência:0,988762 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,4%	1,0%	3,4%	
CA	1,72	1,72	0	1,72	
GPD	60,71	61,4	0	61,4	

## PR 02 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,4%	0,0%	3,4%	
CA	1,72	1,72	0	1,72	
GPD	61,4	61,4	0	61,4	

## IT 01 Fêmea (eficiência:0,836322 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,9%	0,4%	3,5%	
CA	1,79	1,79	0	1,79	
GPD	53,44	63,898837	0	63,898837	

## IT 02 Fêmea (eficiência:0,789345 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,8%	4,8%	1,2%	3,6%	
CA	1,8	1,8	0	1,8	
GPD	50,72	64,255814	0	64,255814	

## IT 03 Fêmea (eficiência:0,779160 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,5%	4,5%	0,9%	3,6%	
CA	1,83	1,83	0	1,83	
GPD	50,9	65,326744	0	65,326744	

## PR 01 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	2,5%	2,5%	0,0%	2,5%	
CA	1,8	1,8	0	1,8	
GPD	51,13	51,13	0	51,13	

## PR 02 Fêmea (eficiência:0,825366 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,4%	0,0%	3,4%	
CA	1,82	1,82	0	1,82	
GPD	51,6	62,517692	0	62,517692	

## IT 03 Mistro (eficiência:0,900739 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,9%	0,4%	3,5%	
CA	1,75	1,75	0	1,75	
GPD	56,27	62,47093	0	62,47093	

## PR 02 Mistro (eficiência:0,877900 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,6%	3,6%	0,1%	3,5%	
CA	1,77	1,77	0	1,77	
GPD	55,47	63,184884	0	63,184884	

## PR 03 Mistro (eficiência:0,977193 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,1%	3,1%	0,0%	3,1%	
CA	1,76	1,76	0	1,76	
GPD	56,8	58,125692	0	58,125692	

## PR 04 Mistro (eficiência:0,881774 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,4%	0,9%	3,5%	
CA	1,76	1,76	0	1,76	
GPD	55,4	62,827907	0	62,827907	

## PR 05 Mistro (eficiência:0,851070 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,8%	3,8%	0,2%	3,6%	
CA	1,81	1,81	0	1,81	
GPD	54,99	64,612791	0	64,612791	

## IT 03 Macho (eficiência:0,943160 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	6,6%	6,6%	3,2%	3,4%	
CA	1,78	1,78	0,06	1,72	
GPD	57,91	61,4	0	61,4	

## PR 01 Macho (eficiência:0,988762 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,4%	1,0%	3,4%	
CA	1,72	1,72	0	1,72	
GPD	60,71	61,4	0	61,4	

## PR 02 Macho (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,4%	0,0%	3,4%	
CA	1,72	1,72	0	1,72	
GPD	61,4	61,4	0	61,4	

## IT 01 Fêmea (eficiência:0,870358 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,9%	0,5%	3,4%	
CA	1,79	1,79	0,07	1,72	
GPD	53,44	61,4	0	61,4	

## IT 02 Fêmea (eficiência:0,826059 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,8%	4,8%	1,4%	3,4%	
CA	1,8	1,8	0,08	1,72	
GPD	50,72	61,4	0	61,4	

## IT 03 Fêmea (eficiência:0,828990 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,5%	4,5%	1,1%	3,4%	
CA	1,83	1,83	0,11	1,72	
GPD	50,9	61,4	0	61,4	

## PR 01 Fêmea (eficiência:1,000000 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	2,5%	2,5%	0,0%	2,5%	
CA	1,8	1,8	0	1,8	
GPD	51,13	51,13	0	51,13	

## PR 02 Fêmea (eficiência:0,840391 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,4%	3,4%	0,0%	3,4%	
CA	1,82	1,82	0,1	1,72	
GPD	51,6	61,4	0	61,4	

## IT 03 Mistro (eficiência:0,916450 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,9%	3,9%	0,5%	3,4%	
CA	1,75	1,75	0,03	1,72	
GPD	56,27	61,4	0	61,4	

## PR 02 Mistro (eficiência:0,903420 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,6%	3,6%	0,2%	3,4%	
CA	1,77	1,77	0,05	1,72	
GPD	55,47	61,4	0	61,4	

## PR 03 Mistro (eficiência:0,979704 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,1%	3,1%	0,0%	3,1%	
CA	1,76	1,76	0,013333	1,746667	
GPD	56,8	57,976667	0	57,976667	

## PR 04 Mistro (eficiência:0,902280 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	4,4%	4,4%	1,0%	3,4%	
CA	1,76	1,76	0,04	1,72	
GPD	55,4	61,4	0	61,4	

## PR 05 Mistro (eficiência:0,895603 )

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	
MORT	3,8%	3,8%	0,4%	3,4%	
CA	1,81	1,81	0,09	1,72	
GPD	54,99	61,4	0	61,4	

## Benchmarks

DMU	PR 02 Macho	PR 01 Fêmea
IT 01 Macho	1	0
IT 02 Macho	1,04651163	0
IT 03 Macho	1,03488372	0
PR 01 Macho	1	0
PR 02 Macho	1	0
IT 01 Fêmea	1,04069767	0
IT 02 Fêmea	1,04651163	0
IT 03 Fêmea	1,06395349	0
PR 01 Fêmea	0	1
PR 02 Fêmea	0,86263736	0,18681319
IT 03 Misto	1,01744186	0
PR 02 Misto	1,02906977	0
PR 03 Misto	0,64835165	0,35824176
PR 04 Misto	1,02325581	0
PR 05 Misto	1,05232558	0

## Benchmarks

DMU	PR 02 Macho	PR 01 Fêmea
IT 01 Macho	1	
IT 02 Macho	1	
IT 03 Macho	1	
PR 01 Macho	1	
PR 02 Macho	1	
IT 01 Fêmea	1	
IT 02 Fêmea	1	
IT 03 Fêmea	1	
PR 01 Fêmea		1
PR 02 Fêmea	1	
IT 03 Misto	1	
PR 02 Misto	1	
PR 03 Misto	0,66666667	0,33333333
PR 04 Misto	1	
PR 05 Misto	1	

## APÊNDICE G – Roteiros de entrevistas semiestruturadas

### **PESQUISA COM PRODUTOR RURAL INTEGRADO**

*Finalidade: determinar grau de interesse em investir recursos na atividade*

#### **1. Informações gerais**

- 1.1. Quantos galpões você possui?
- 1.2. Qual o tamanho, em metros quadrados, dos galpões?
- 1.3. Qual o número de aves que cria por lote, em média?
- 1.4. Que tipo de tecnologia utiliza em cada galpão?
- 1.5. Os galpões são próprios?
  - 1.5.1. Foram construídos com recursos próprios?
  - 1.5.2. Foram construídos com financiamento? Está quitado?
- 1.6. Qual o tipo de mão de obra utilizada?
- 1.7. Quantas pessoas trabalham na atividade avícola?
- 1.8. Existem outras atividades produtivas na propriedade?

#### **2. Sistema de integração**

- 2.1. Há quanto tempo é integrado?
- 2.2. Sempre trabalhou para mesma integradora?
- 2.3. Na sua opinião quais as principais vantagens de ser um produtor integrado a atividade avícola?
- 2.4. Na sua opinião quais as principais desvantagens de ser integrado?

#### **3. Grau de interesse em investir na atividade**

- 3.1. Qual foi o seu último grande investimento realizado na atividade?
- 3.2. Qual a motivação para realizar o investimento?
- 3.3. Qual grau de interesse em investir em outro galpão de criação?
  - 3.3.1. Quais os principais motivos que interferem nesse interesse?
- 3.4. Se tivesse condições trabalharia associado a outra empresa integradora?
- 3.5. Se tivesse condições deixaria a atividade para trabalhar em outra atividade?
- 3.6. Você recomendaria para vizinhos, amigos e familiares entrar nos sistema de integração?

#### **4. Espaço aberto para outros comentários**

## ANEXO A – Referência zootécnica por gênero de aves da linhagem COBB® (grifos do autor)

## Cobb 500 Suplemento de Crescimento e Nutrição para Frangos de Corte

Machos					
Idade Dias	Peso para a Idade	Ganho Médio de Peso	Conversão Alimentar Acumulada	Consumo Diário de Ração	Consumo Acumulado de Ração
0	41				
1	53				
2	65				
3	80				
4	98				
5	119				
6	143				
7	170	24.3	0.836		142
8	200	25.0	0.867	31	173
9	234	26.0	0.897	37	210
10	270	27.0	0.927	40	250
11	310	28.2	0.957	46	297
12	353	29.4	0.987	52	349
13	399	30.7	1.017	57	406
14	449	32.1	1.047	64	470
15	501	33.4	1.076	69	539
16	557	34.8	1.104	76	615
17	616	36.2	1.133	83	698
18	678	37.7	1.161	89	787
19	744	39.2	1.189	97	884
20	813	40.7	1.216	104	989
21	885	42.1	1.243	111	1100
22	961	43.7	1.269	120	1220
23	1040	45.2	1.295	127	1347
24	1122	46.8	1.320	135	1481
25	1207	48.3	1.345	142	1624
26	1295	49.8	1.370	150	1774
27	1385	51.3	1.394	156	1930
28	1478	52.8	1.417	164	2095
29	1572	54.2	1.440	169	2264
30	1668	55.6	1.463	176	2440
31	1764	56.9	1.485	179	2619
32	1861	58.2	1.507	184	2804
33	1958	59.3	1.528	188	2991
34	2056	60.5	1.549	192	3184
35	2155	61.6	1.569	197	3381
36	2253	62.6	1.589	199	3580
37	2352	63.6	1.608	203	3783
38	2450	64.5	1.627	204	3987
39	2548	65.3	1.646	207	4194
40	2646	66.2	1.665	210	4404
41	2743	66.9	1.683	211	4615
42	2839	67.6	1.700	212	4827
43	2934	68.2	1.718	213	5040
44	3029	68.8	1.735	215	5255
45	3122	69.4	1.752	214	5468
46	3215	69.9	1.768	216	5685
47	3306	70.3	1.784	215	5899
48	3397	70.8	1.801	217	6117
49	3486	71.1	1.817	216	6333
50	3571	71.4	1.833	214	6546
51	3655	71.7	1.849	212	6758
52	3739	71.9	1.864	211	6969
53	3820	72.1	1.880	211	7180
54	3900	72.2	1.895	210	7391
55	3978	72.3	1.911	209	7601
56	4054	72.4	1.927	209	7808

## Cobb 500 Suplemento de Crescimento e Nutrição para Frangos de Corte

### Fêmeas

Idade Dias	Peso para a Idade	Ganho Médio de Peso	Conversão Alimentar Acumulada	Consumo Diário de Ração	Consumo Acumulado de Ração
0	41				
1	51				
2	63				
3	76				
4	92				
5	111				
6	133				
7	<b>158</b>	<b>22.6</b>	<b>0.876</b>		<b>138</b>
8	186	23.3	0.901	29	168
9	216	24.0	0.927	33	200
10	250	25.0	0.955	38	239
11	286	26.0	0.983	42	281
12	325	27.1	1.012	48	329
13	367	28.2	1.041	53	382
14	<b>411</b>	<b>29.4</b>	<b>1.071</b>	<b>58</b>	<b>440</b>
15	459	30.6	1.101	65	505
16	509	31.8	1.131	70	576
17	562	33.1	1.161	77	653
18	618	34.3	1.191	84	736
19	676	35.6	1.221	89	825
20	737	36.9	1.250	96	922
21	<b>801</b>	<b>38.1</b>	<b>1.280</b>	<b>103</b>	<b>1025</b>
22	868	39.5	1.309	111	1136
23	937	40.7	1.337	117	1253
24	1009	42.0	1.366	125	1378
25	1083	43.3	1.393	131	1509
26	1159	44.6	1.421	138	1647
27	1237	45.8	1.448	144	1791
28	<b>1316</b>	<b>47.0</b>	<b>1.475</b>	<b>150</b>	<b>1941</b>
29	1396	48.1	1.501	155	2096
30	1476	49.2	1.527	159	2255
31	1557	50.2	1.553	164	2418
32	1638	51.2	1.579	167	2586
33	1718	52.1	1.604	169	2755
34	1799	52.9	1.628	174	2930
35	<b>1879</b>	<b>53.7</b>	<b>1.653</b>	<b>176</b>	<b>3106</b>
36	1958	54.4	1.677	178	3284
37	2037	55.1	1.701	182	3466
38	2114	55.6	1.725	181	3647
39	2191	56.2	1.749	185	3832
40	2266	56.7	1.773	185	4017
41	2340	57.1	1.796	186	4203
42	<b>2412</b>	<b>57.4</b>	<b>1.820</b>	<b>186</b>	<b>4389</b>
43	2483	57.7	1.843	188	4577
44	<b>2552</b>	<b>58.0</b>	<b>1.867</b>	<b>187</b>	<b>4764</b>
45	2619	58.2	1.891	187	4951
46	2684	58.3	1.914	187	5138
47	2748	58.5	1.939	189	5327
48	2809	58.5	1.963	187	5515
49	<b>2867</b>	<b>58.5</b>	<b>1.988</b>	<b>185</b>	<b>5700</b>
50	2927	58.5	2.011	187	5887
51	2983	58.5	2.035	184	6071
52	3037	58.4	2.059	183	6254
53	3089	58.3	2.083	181	6436
54	3140	58.1	2.107	182	6618
55	3188	58.0	2.132	178	6795
56	<b>3235</b>	<b>57.8</b>	<b>2.156</b>	<b>178</b>	<b>6973</b>

## Cobb 500 Suplemento de Crescimento e Nutrição para Frangos de Corte

### Misto

Idade Dias	Peso para a Idade	Ganho Médio de Peso	Conversão Alimentar Acumulada	Consumo Diário de Ração	Consumo Acumulado de Ração
0	41				
1	52				
2	64				
3	78				
4	95				
5	115				
6	138				
7	164	23.4	0.856		140
8	193	24.1	0.884	30	171
9	225	25.0	0.912	35	205
10	260	26.0	0.941	39	245
11	298	27.1	0.970	44	289
12	339	28.3	1.000	50	339
13	383	29.5	1.029	55	394
14	430	30.7	1.059	61	455
15	480	32.0	1.088	67	522
16	533	33.3	1.118	73	596
17	589	34.6	1.147	80	676
18	648	36.0	1.176	86	762
19	710	37.4	1.205	93	855
20	775	38.8	1.233	100	956
21	843	40.1	1.261	107	1063
22	914	41.6	1.289	115	1178
23	988	43.0	1.316	122	1301
24	1065	44.4	1.343	130	1431
25	1145	45.8	1.369	137	1568
26	1227	47.2	1.395	144	1712
27	1311	48.6	1.421	151	1863
28	1397	49.9	1.446	157	2020
29	1484	51.2	1.471	163	2183
30	1572	52.4	1.495	168	2350
31	1661	53.6	1.519	172	2523
32	1749	54.7	1.543	176	2698
33	1838	55.7	1.566	180	2878
34	1928	56.7	1.589	184	3062
35	2017	57.6	1.611	187	3249
36	2106	58.5	1.633	190	3439
37	2194	59.3	1.655	192	3631
38	2282	60.1	1.676	195	3826
39	2370	60.8	1.698	197	4022
40	2456	61.4	1.719	198	4221
41	2541	62.0	1.739	200	4420
42	2626	62.5	1.760	201	4621
43	2709	63.0	1.780	202	4823
44	2791	63.4	1.801	202	5025
45	2871	63.8	1.821	203	5228
46	2950	64.1	1.841	203	5431
47	3027	64.4	1.862	204	5635
48	3103	64.6	1.882	204	5839
49	3177	64.8	1.902	204	6043
50	3249	65.0	1.923	203	6246
51	3319	65.1	1.943	203	6449
52	3388	65.2	1.963	202	6651
53	3455	65.2	1.984	202	6853
54	3520	65.2	2.004	201	7053
55	3583	65.1	2.024	200	7253
56	3644	65.1	2.045	198	7451