

## Viabilidade econômica de diferentes sistemas tecnológicos de produção de frangos

### RESUMO

A produção de frangos do Brasil está alicerçada no uso de novas tecnologias. Até o final do século XX estas eram relacionadas à genética, nutrição, sanidade e manejo. Agora são os modelos de aviários visando a automação e controle ambiental. Este estudo objetiva avaliar modelos de instalações (Dark-house (DH), Blue-house (BH), Climatizado Pressão Negativa (PN), Climatizado Pressão Positiva (PP) e Manual com áreas d: 790, 1200, 1560, 1750 e 2400 m<sup>2</sup>) quanto ao controle ambiental, luminosidade e economia de nove aviários de Santa Catarina e Paraná com dados obtidos em 2014. Aviários com ventiladores, sem controle da temperatura, tiveram rentabilidade negativa sobre o capital investido. Modelos com controle de iluminação e/ou temperatura e maior área auferiram maior rentabilidade. Conclui-se que melhores instalações proporcionam maior rentabilidade, mas não é possível definir apenas um modelo ideal, pois o efeito homem também afeta a eficiência e estudos adicionais são necessários para essa definição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Frangos, avaliação tecnológica, custo de produção, rentabilidade

**Dirceu João Duarte Talamini**

Embrapa Suínos e Aves, BR 153 KM 110,  
Concórdia, SC

**Paulo Giovanni de Abreu**

Embrapa Suínos e Aves, BR 153 KM 110,  
Concórdia, SC

**Arlei Coldebella**

Embrapa Suínos e Aves, BR 153 KM 110,  
Concórdia, SC

**Teresinha Marisa Bertol**

Embrapa Suínos e Aves, BR 153 KM 110,  
Concórdia, SC

**Jonas Irineu dos Santos Filho**

(in memoriam)

Embrapa Suínos e Aves, BR 153 KM 110,  
Concórdia, SC

## INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da avicultura de corte é importante para a economia brasileira por gerar empregos, renda e divisas para o país e ainda ofertar proteína animal de alta qualidade à população. O Brasil é o segundo maior produtor mundial e maior exportador. Em 2022, de acordo com o Brasil (2023), o valor bruto da produção da carne de frangos atingiu o valor de 112,19 bilhões de reais, posicionando-a entre as maiores da agropecuária do país, atrás apenas da soja, milho e carne bovina. O desenvolvimento desta atividade foi impulsionado pela disponibilidade de milho e soja, insumos fundamentais para a alimentação dos animais, de mão de obra acostumada a lidar com pequenos animais, do clima e recursos naturais favoráveis e, principalmente, pela adoção do modelo de integração (onde o produtor e a agroindústria dividem as obrigações na produção). O sistema de integração estimulou a constante e intensa incorporação de tecnologias e coordenação das ações de produção e de comercialização. Também possibilitou escala econômica das operações e o acesso às novas e melhores tecnologias do mundo, que os produtores individualmente teriam dificuldade de acessar, avaliar e absorver os custos envolvidos com a sua incorporação nos seus sistemas produtivos. Os imigrantes Europeus, em especial da Itália e Alemanha, aportaram o capital humano e empresarial necessários. O estado, por fim, proporcionou o capital financeiro para os investimentos, com prazos e juros adequados, a infraestrutura de estradas e comunicação bem como os serviços de pesquisa e assistência técnica. A combinação destes fatores permitiu o crescimento e a competitividade desta cadeia produtiva no Brasil.

Existem diversos arranjos e tipos de contratos no sistema integrado de produção de frangos sendo que parte dos custos é do integrado e parte do integrador. Em geral os custos com a mão de obra, substrato para cama, lenha para aquecimento, energia elétrica, manutenção, seguros, carregamento dos animais, eventuais e funrural são de responsabilidade do produtor. A mão de obra tem grande peso no custo do integrado e a quantidade necessária é influenciada pelo padrão tecnológico adotado e pela escala de produção. O valor dos salários dependerá das condições do mercado de trabalho local, assim como o mercado afeta o preço de qualquer outro fator de produção. A avicultura de corte apresenta certa sazonalidade na demanda por mão de obra, sendo mais intensa na primeira semana de alojamento, período crítico para a atividade, pela necessidade de aquecimento dos pintinhos. Nas regiões mais frias, principalmente no inverno, existe a necessidade de aquecimento dos aviários o que, invariavelmente, demanda trabalho noturno. Após este período crítico a demanda por mão de obra se reduz, mas volta a crescer na última semana, quando aumenta a mortalidade das aves necessitando de mão de obra para a retirada das mesmas.

Em sistemas de baixa tecnologia, com comedouros e bebedouros manuais, a demanda por mão de obra é elevada necessitando de uma unidade de trabalho homem (UTH) por aviário de 1.200 m<sup>2</sup>. Em aviários mais modernos, com controle das condições ambientais internas do aviário, monitoramento a distância por sensores e vídeo, é possível que uma UTH cuide de até quatro aviários de 2.400 m<sup>2</sup>, semelhante ao que ocorre nos Estados Unidos. Nestas instalações o efeito da automação é adicionado ao efeito escala, ou seja, das áreas maiores. A concentração de maior número de aviários na mesma propriedade também permite racionalizar o uso da mão de obra, principalmente nas atividades noturnas e nos finais de semana.

Sobre a evolução tecnológica da avicultura, entende-se que até o século XX, as contribuições vieram principalmente, da genética, nutrição, sanidade e manejo. Destes itens somente o manejo envolvia diretamente o produtor. No modelo de produção

integrada adotado no Brasil todo o custo da genética, nutrição e sanidade são das agroindústrias. No final do século XX, continuando e intensificando-se no século XXI, as grandes inovações tecnológicas da produção de aves passaram a ocorrer nas instalações e equipamentos. Diferente de outras tecnologias onde os ganhos do uso são divididos entre produtores e agroindústrias, no caso das instalações e equipamentos o investimento é totalmente do produtor, surgindo um conflito sobre a forma de distribuir os resultados econômicos entre as agroindústrias que incentivam a modernização e os produtores que usam os novos modelos tecnológicos.

No Brasil a produção industrial de frangos começou na década de 60, época em que o consumo da carne de frangos situava-se perto de 2,0 kg/habitante/ano. A cadeia produtiva teve grande expansão e já em 2017 o consumo per capita situava-se acima dos 44 kg, consumo que tem se mantido até o presente próximo a estes valores no Brasil.

### EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS

As instalações passaram por grandes modificações ao longo dos anos. Até os anos 80 predominavam aviários com comedouros tubulares e bebedouros manuais. A partir dos anos 90 ganhou impulso o uso de bebedouros nipple, comedouros automáticos e no final desta década iniciou a climatização dos aviários com o uso de cortinas e forro, buscando dar maior conforto térmico às aves. A partir dos anos 2000 começam a ser implementadas as instalações climatizadas com pressão negativa, com exaustores, sendo que grande parte da expansão da produção de frangos no Paraná e Mato Grosso ocorreu com o uso desta tecnologia. Na segunda década deste século começa a implantação de aviários tipo “Dark-house”, com controle de temperatura e luminosidade.

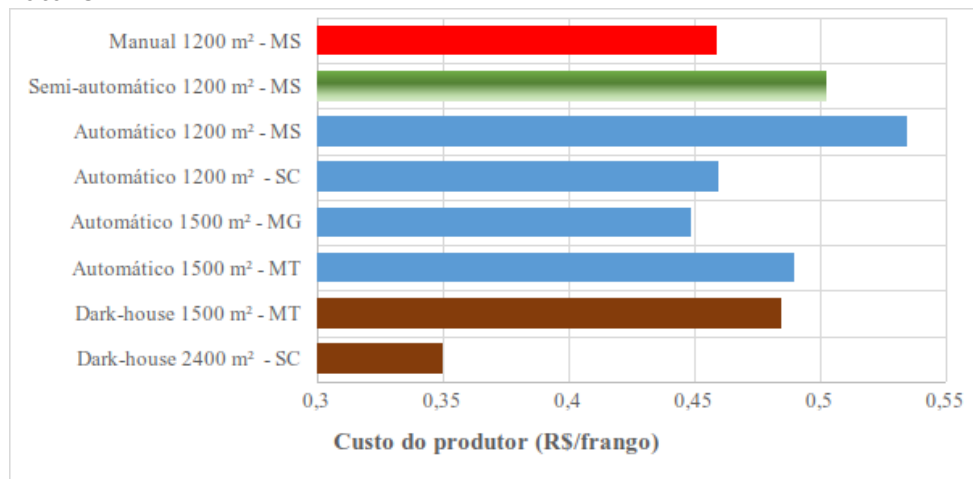
Além dos equipamentos também foram modificados o tamanho e capacidade de alojamento dos aviários. Segundo Testa et al. (1996), existiam no Oeste Catarinense, região produtora mais importante do Brasil na última década do século XX, galpões de 100 m × 12 m (modelo dominante), 50 m × 12 m (ainda existente para viabilizar a entrada na atividade) e 25 m × 12 m (modelo em final de uso). Atualmente, os modelos climatizados com pressão negativa passaram a ser de 150 m × 16 m apesar de existirem também galpões de 150 m × 32 m, 150 m × 14 m e de 125 m × 12 m. Se os modais de 25 m e 50 m de comprimento dominaram o cenário até os anos 80, os modais de 100 m × 12 m são ainda dominantes nos anos atuais. Ainda assim, nas diversas regiões existem certos padrões dominantes, como:

- Em Santa Catarina e Rio Grande do Sul ainda predominam galpões climatizados com ventiladores e dimensões de 100 m × 12 m (MIELE et al., 2010b). Em 2013, com o surgimento de linhas de financiamento especiais, iniciou-se um amplo processo de modernização e o uso dos modelos tipo Dark-house. No estado de Santa Catarina existe uma maior presença de aviários modernos na região sudoeste. Ainda assim coexistem aviários de 100 m × 12 m e climatizados com ventiladores com aviários climatizados com pressão negativa de 150 m × 14 m e aviários tipo Dark-house de 150 m × 16 m.
- O Paraná teve a expansão da sua produção de frangos em anos mais recentes, com aumento da escala dos aviários, apesar de coexistir grande diversidade de tamanhos e de tecnologias de construção (GIROTTI; DIGIOVANI, 2010; KUNH et al., 2015; KOWALSKI, 2017). Assim, a região de Cianorte tem como modal aviários de 150 m × 14 m e 150 m × 16 m; Londrina 100 m × 12 m, 150 m × 14 m, 150 m × 16 m; Cambará 125 m × 12 m, 125 m × 14 m, 140 m × 14 m, 150 m × 16 m; Toledo 100 × 12 m 125 m ×

12 m, 130 m × 14 m, 150 m × 16 m; Cascavel 100 m × 12 m, 130 m × 12 m, 150 m × 16 m; Dois Vizinhos 100 m × 12 m, 150 m × 16 m; Chopinzinho 100 m × 12 m, 140 m × 14 m, 150 m × 16 m, 150 m × 24 m; Castro 100 m × 12 m, 150 m × 16 m. Apesar dessa diversidade os modelos mais frequentes são de aviários com climatização por pressão negativa de 150 m × 16 m, para a produção de frangos pesados, seguido por aviários com climatização por pressão positiva (ventiladores) de 100 m × 12 m, para produção de frangos pesados e frangos tipo griller.

- São Paulo foi o berço da avicultura moderna e apresenta grande diversidade de padrões tecnológicos. Os municípios com presença de frigoríficos no estado são: Cabreúva, Descalvado, Guapiaçu, Holambra, Itapetininga, Jarinu, Monte Alegre do Sul, Pereiras, Rancharia, Tietê, Várzea Paulista. Em um estudo efetuado por Cravo et al. (2012), na microrregião de Tatuí, constatou-se a presença de muitos aviários com climatização por pressão positiva, que, em geral, tinham comprimento entre 100 e 125 m e largura de 12 m, que também estão presentes nas microrregiões de Itapetininga e Amparo. Na região Noroeste do Estado nas microrregiões de São José do Rio Preto e São Joaquim da Barra existe maior concentração de galpões com climatização negativa (exaustores) de 150 m × 16 m.
- No Distrito Federal e entorno, de acordo com estudos de Oliveira et al. (2014) e Santos Filho et al. (2011), predominam dois modelos, um manual de 1680 m<sup>2</sup> (140 m × 12 m) com climatização por ventiladores em pressão positiva e outro climatizado com exaustores em pressão negativa, com tamanhos de 1680 m<sup>2</sup> (140 m × 12 m) e 2030 m<sup>2</sup> (145 m × 16 m).
- Em Minas Gerais a produção está concentrada no Sul do estado e Santos Filho (2013) descreve a presença de aviários com 1.500 m<sup>2</sup> de área (125 m × 12 m), piso de chão batido, comedouro automático, bebedouro nipple e controle de temperatura com o uso de ventiladores (pressão positiva) juntamente com aviários de 2.400 m<sup>2</sup> de área (150 m × 16 m) com climatização por exaustores. Existe também uma avicultura tradicional, concentrada na Zona da Mata, desenvolvida nos anos 60 na qual predominam aviários de 100 m × 12 m e de 50 m × 12 m.
- No Mato Grosso do Sul coexistem galpões tradicionais de 100 m × 12 m com climatização por ventiladores, dominantes na microrregião de Dourados, com aviários climatizados, com pressão negativa de 150 m × 14 m e 125 m × 12 m, que predominam na microrregião de Sidrolândia (SANTOS FILHO et al., 2012). A microrregião de Aparecida de Taboado concentra aviários com climatização de pressão positiva de 130 m × 10 m e 100 m × 12 m.
- No Mato Grosso, na região Sul, predominam galpões de 100 m × 12 m e 125 m × 12 m com climatização por ventiladores (SANTOS FILHO et al., 2013). Segundo Franco et al. (2009), na região Norte, são dominantes os aviários de 150 m × 14 m com climatização por pressão negativa ao passo que no Sudoeste predomina uma avicultura mais tradicional com galpões de 100 m × 12 m com controle de temperatura e uso de ventiladores (pressão positiva).
- Na região Nordeste predominam aviários de 100 m × 12 metros, climatizados, com pressão positiva. Ainda existem aviários de 125 m × 12 m com climatização por pressão negativa e de 50 m × 12 m climatizados, com pressão positiva (FURTADO, 2005). Segundo levantamento de Silva et al. (2015), no agreste Pernambucano predominam aviários com largura entre 10 e 12 metros (66%) e comprimento entre 100 a 120 metros (59%) enquanto que 36% aviários tinham comprimento inferior a 100 metros e 34% com largura entre 8 e 10 metros.

Grande variabilidade foi constatada nos custos do produtor integrado em trabalhos de Miele et al. (2010b), Santos Filho et al. (2011; 2012), Santos Filho e Ferreira (2013) e Santos Filho (2015). Os aviários estudados eram dos sistemas manual (ou convencional), semi-automático (ou misto), automático e Dark-house, com tamanhos que variavam de 1200 a 2400 m<sup>2</sup>. Estavam localizados nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Paraná. Os custos dos produtores são mostrados na Figura 1 abaixo.



**Figura 1.** Custos dos produtores integrados nos diferentes locais, modelos e tamanhos de aviário.

Este estudo visa estimar o custo total de produção do frango na granja, identificando os custos da indústria e os do produtor bem como a rentabilidade e o pagamento ao produtor integrado que equaliza o custo de produção nos diversos modelos de instalações utilizados. Busca verificar também se o pagamento das integradoras reconhece a meritocracia na produção e garante aos produtores mais eficientes maior rentabilidade sobre o capital investido.

## METODOLOGIA

### Fonte de dados

Os dados referentes aos coeficientes técnicos, custos e receitas foram coletados entre os anos de 2012 e 2014, de 9 aviários, descritos no Quadro 1 abaixo, localizados nos estados de Santa Catarina e Paraná e integrados a três agroindústrias diferentes. Se referem a 6 lotes de frangos, ou seja, de cerca de um ano de produção. Os dados levantados possuem boa qualidade, contudo, como é um estudo de casos, a sua interpretação deve ser feita com cautela, pois as diferenças entre as unidades de produção podem resultar do modelo dos aviários e também das habilidades, conhecimento e dedicação do produtor bem como das recomendações técnicas da integradora.

**Quadro 1.** Principais características dos modelos de aviários estudados.

Modelo	Dark House DH 2400	Dark House DH 1750	Dark House DH 1200	Blue House BH 1200	Pressão Negativa PN 1750	Pressão Negativa PN 1560	Pressão Negativa PN 1200	Pressão Positiva PP 1200	Manual MAN 790
Largura (m)	16	13,4	12	12	13,6	12	12	12	12
Comprimento (m)	150	130	100	100	130	130	100	100	66
Área m <sup>2</sup>	2400	1742	1200	1200	1768	1560	1200	1200	792
Comedouro	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático	Automático
Bebedouro	Nipple	Nipple	Nipple	Nipple	Nipple	Nipple	Nipple	Nipple	Nipple
Ventilação	Pressão Negativa	Pressão Negativa	Pressão Negativa	Pressão Negativa	Pressão Negativa e in lets	Pressão Negativa	Pressão Negativa	Pressão Positiva	Pressão Positiva
Resfriamento	Pad cooling celulose	Pad cooling de telha fibro cimento	Pad cooling de tijolo	Pad cooling de tijolo	Pad cooling e Nebulização	Pad cooling de sombrite	Nebulização	Nebulização	Não tem
Lâmpada	Compacta	Incandescente	Incandescente	Compacta	Incandescente	Fluorescente	Compacta	Fluorescente	Compacta
Telha	Metálica	Barro	Barro	Barro	Barro	Barro	Barro	Fibro cimento	Barro
Aquecimento	Lenha	Lenha	Lenha	Lenha	Lenha	Lenha	Lenha e gás	Lenha	Lenha
Forro/Cor da Lona	Preta	Preta	Preta	Azul	Amarela	Sem forro	Amarela	Amarela	Amarela
Tipo de Cortina	Prata e Preta	Prata	Prata e Preta	Prata e Azul	Amarela	Amarela	Amarela	Amarela	Amarela

### Custo de produção

O custo da produção resulta da quantidade e dos preços dos insumos ou fatores de produção usados para obter determinado volume de produto. Em geral os fatores de produção, são classificados como terra, trabalho, capital e insumos. O capital refere-se aos recursos financeiros aplicados em bens como prédios, máquinas, equipamentos, computadores, dentre outros. Quanto aos insumos existem algumas combinações dos mesmos que viabilizam a produção de certa quantidade de produto e a empresa tem que se limitar aos planos de produção factíveis. Assim, a produção de qualquer produto é função dos insumos, dos serviços e das quantidades utilizadas no processo produtivo. O custo de produção representa a soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados de forma econômica no processo produtivo, para obter certa quantidade de produto com o mínimo dispêndio (GUIDUCCI et al., 2012).

Conhecer os custos de produção é importante para verificar se o valor dos recursos empregados é compatível com os preços dos produtos obtidos. A partir da comparação destes dois vetores, é possível inferir sobre a rentabilidade e, conseqüentemente, sobre a viabilidade e atratividade econômica de uma atividade ou negócio. O objetivo da empresa é operar com o custo mínimo e, por isto, é fundamental o seu cálculo. É com base no mínimo necessário para produzir, dispêndios minimizados, livres de gorduras e excessos, que se faz a avaliação econômica da atividade, a qual serve de referência para cada produtor individualmente. O conhecimento do custo de produção é fundamental para tomada de decisão segura e correta do produtor, para avaliar a viabilidade econômica de

um sistema de produção, para a escolha de tecnologias, assim como para orientar os formuladores de políticas públicas nas ações de fomento a um setor.

Nesse sentido e para fins de análise econômica, custo de produção é a compensação que os donos dos fatores de produção (terra, trabalho, capital) e dos recursos financeiros de custeio utilizados na produção de um bem devem receber para que esses fatores continuem sendo usados. O custo econômico de qualquer insumo é o pagamento necessário para manter o insumo no seu uso presente, ou em outras palavras, é a remuneração que o insumo deveria receber no seu melhor uso alternativo. (NICHOLSON, 2002).

O custo de produção é calculado considerando-se todos os gastos/despesas monetários ou não que ocorrem na unidade produtiva. Soldatelli et al. (1993) evidenciam que o custo pode ser calculado de diversas formas e apresentam um conjunto de termos técnicos utilizados no cálculo e na análise de rentabilidade de uma atividade. Canever et al. (1997), Santos Filho et al. (1998), Miele et al. (2010a) e Santos Filho e Talamini (2014) apresentam método para obter o custo total de produção no qual os itens são classificados em custos fixos e variáveis. Os pressupostos teóricos do custo são:

- a) O custo varia no mesmo sentido do preço dos fatores;
- b) O custo total é sempre crescente em relação ao volume de produção, mantendo-se a mesma tecnologia;
- c) Existe possibilidade de diminuição do custo de produção em firmas multiprodutos onde ocorre economia de escopo, quando é mais barato produzir dois ou mais bens na mesma empresa do que produzir os dois ou mais bens em empresas separadas devido ao melhor aproveitamento dos fatores de produção.

### Custos Variáveis

São aqueles que variam de acordo com a quantidade produzida e se incorporam totalmente ao produto, não podendo ser reaproveitados em outros ciclos produtivos e deixam de existir se a produção for interrompida. O Quadro 2 apresenta os principais itens do custo variável e as formulas para o seu cálculo.

Segundo Barbosa (1985), o tomador de decisão se depara com duas situações quando está analisando e calculando o custo de produção. Na situação de longo prazo todos os fatores de produção podem ser alterados e desta forma o produtor é livre para modificá-los. No curto prazo, contudo, apenas uma parte dos fatores pode ser modificada livremente pelo produtor. A análise da situação de longo prazo é feita com indicadores de investimento como taxa interna de retorno, valor presente líquido e valor presente líquido anualizado, tempo de retorno do investimento, entre outros. Para o curto prazo os principais indicadores são a margem bruta, o lucro operacional e o lucro puro.

**Quadro 2.** Itens e fórmula de cálculo do custo variável de produção do frango de corte.

Item de custo	Forma de Cálculo
1. Custos variáveis	Ração + Pintos + Cama + Água + Mão de Obra + Produtos veterinários + Transporte + Calefação + Energia elétrica + Manutenção + Seguro + Serviço de apanha + Assistência técnica + Licença ambiental + Despesas financeiras sobre capital de giro + Eventuais
1.1. Ração	$\sum$ Consumo de ração por fase $\times$ Preço da ração por
1.2. Pintos	Nº de aves alojadas $\times$ Preço das aves
1.3. Água	(Consumo de água para dessedentação e resfriamento $\times$ Dosagem de pastilha de cloro $\times$ Preço das pastilhas de cloro) + (Consumo total de água $\times$ Custo da água)
1.4. Mão de Obra (Salários, encargos e provisões das pessoas necessárias)	$\left( \frac{\text{Quantidade de mão de obra} \times \text{Salário} \times 12}{\text{Nº de lotes por ano}} \right) \times \left( 1 + \frac{\text{Área do aviário} \times \text{Preço do serviço de apanha por área}}{\text{Área do aviário}} \right)$
1.5. Gastos Veterinários e higienização	Custos das vacinas e medicamentos + (Área de aviário $\times$ Dosagem desinfectante / m <sup>2</sup> $\times$ Preço)
1.6. Transporte de animais e ração	(Nº de aves alojadas $\times$ Preço do transporte por pinto) + (Nº de aves entregues $\times$ Preço do transporte por frango) + (Consumo total de ração $\times$ Preço do transporte / kg)
1.7. Energia elétrica e combustíveis	(Consumo energia elétrica $\times$ Preço) + (Consumo combustível $\times$ preço)
1.8. Manutenção e Conservação	$\frac{\text{Valor de instalações e equipamentos} \times 1\%}{\text{Nº de lotes por ano}}$
1.9. Licença ambiental e seguro	$\left( \frac{\text{Valor da licença} / \text{Validade da licença em anos}}{\text{Nº de lotes por ano}} \right) + \left( \frac{\text{Valor de instalação e equipamentos} \times \text{Taxa anual de depreciação}}{\text{Nº de lotes por ano}} \right)$
1.10. Assistência técnica	Remuneração de profissionais que prestam assessoria técnica e despesas de deslocamento
1.11. Funrural	Receita do produtor $\times$ 2,3%
1.12. Remuneração do capital de giro	$(\text{Custo variável} - \text{Funrural}) \times \left[ \left( 1 + \frac{\text{Taxa de juro}}{100} \right)^{\frac{\text{Idade de abate}}{365}} - 1 \right]$
1.13. Eventuais	(Custo variável - Funrural) $\times$ 3%

Fonte: Adaptado de Santos Filho e Talamini (2014).

### Custos Fixos

Os custos fixos não são alterados em função da quantidade produzida e sua renovação acontece no longo prazo. A depreciação das benfeitorias, dos animais de reprodução, das máquinas e equipamentos assim como a remuneração do capital fixo e seguros são exemplos destes custos. Em geral, por já terem sido pagos ao longo dos anos deixam de fazer parte das contas do agricultor, o que é um erro, pois as instalações e equipamentos, além de sofrerem manutenção,



devem ser repostos ao final da vida útil. O capital necessário para a reposição das instalações e equipamentos deve vir da rentabilidade da atividade. Desta forma o custo fixo deve ser pensado como sendo uma poupança que o produtor faz ao longo da vida útil da instalação e do equipamento para que possam ser repostos. A Quadro 3 apresenta os itens e as fórmulas para o cálculo.

**Quadro 3.** Itens e fórmulas de cálculo do custo fixo de produção do frango de corte.

Itens	Fórmula de cálculo
2. Custos Fixos	<i>Depreciação de instalações e equipamentos + juros sobre o capital médio das instalações e equipamentos</i>
2.1. Depreciação de instalações e equipamentos	$\frac{\text{Valor de instalações e equipamentos} - \text{valor residual}}{\text{Vida útil em anos}}$
2.2. Juros sobre capital médio instalações e equipamentos	$\frac{\text{Valor de instalações e equipamentos novos}}{2} \times 2\%$

Fonte: Adaptado de Santos Filho e Talamini (2014)

### Meritocracia e Rentabilidade do Produtor

O sucesso do sistema de integração na cadeia de frangos resulta da combinação de diversos fatores, dentre eles o de apresentar um menor custo devido a maior eficiência da produção (CARLTON; PERLOFF, 1994; CANEVER *et al.*, 1997; MACDONALD, 2008). As empresas integradoras contribuem para isso e buscam premiar o mérito e a eficiência do produtor integrado com um melhor pagamento, ou seja, fazendo com que os produtores mais eficientes recebam mais que os menos eficientes. Para isso várias formas de cálculo de pagamento do integrado foram empregadas ao longo do tempo sendo que a mais utilizada era baseada no Índice de Eficiência Produtiva (IEP), equação que usava indicadores técnicos de importância nos resultados econômicos da produção tais como a conversão alimentar e a mortalidade das aves. Com a aprovação da “Lei da Integração” os critérios de pagamento constam dos contratos entre integrador e integrado e em geral partem de um valor básico ao qual são agregados indicadores técnicos que buscam premiar os produtores com melhores resultados. Essa pagamento recebido pelo integrado é denominado de (PRI).

No caso de uma commodity assume-se que o preço de equilíbrio corresponde ao ponto onde o custo marginal iguala o custo médio mínimo de longo prazo. Partindo deste conceito esse custo vai corresponder ao pagamento médio do frango aqui chamado de PRI.

Os modelos de aviários estudados proporcionam diferentes resultados econômicos para a produção sendo interessante verificar se a real contribuição de cada instalação está alinhada ao pagamento praticado pelas integradoras, representada pela PRI. Para calcular o pagamento de equilíbrio do integrado (PEI), calculou-se o custo total médio da agroindústria para produzir um quilograma de frango, o qual foi utilizado para recalculer o custo total médio de produção de cada tipo de aviário (CTMP). Da diferença entre CTMP e PRI obteve-se o PEI (CTMP – PRI). Dividindo-se o PEI e o PRI pelo número de frangos entregues de cada modelo de aviário, obtém-se os pagamentos por ave entregue.

A rentabilidade de cada modelo de aviário é calculada pela subtração entre receitas e custos. O índice de rentabilidade anual sobre o capital investido resulta da razão entre o lucro operacional (pagamento do integrado – (custo variável + depreciação)) e do valor das instalações e equipamentos na metade da vida útil  $\left( \frac{\text{Valor de instalações e equipamentos novos}}{2} \right)$ . A rentabilidade negativa vai indicar que o custo variável mais a depreciação é maior que as receitas totais auferidas pelo produtor.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

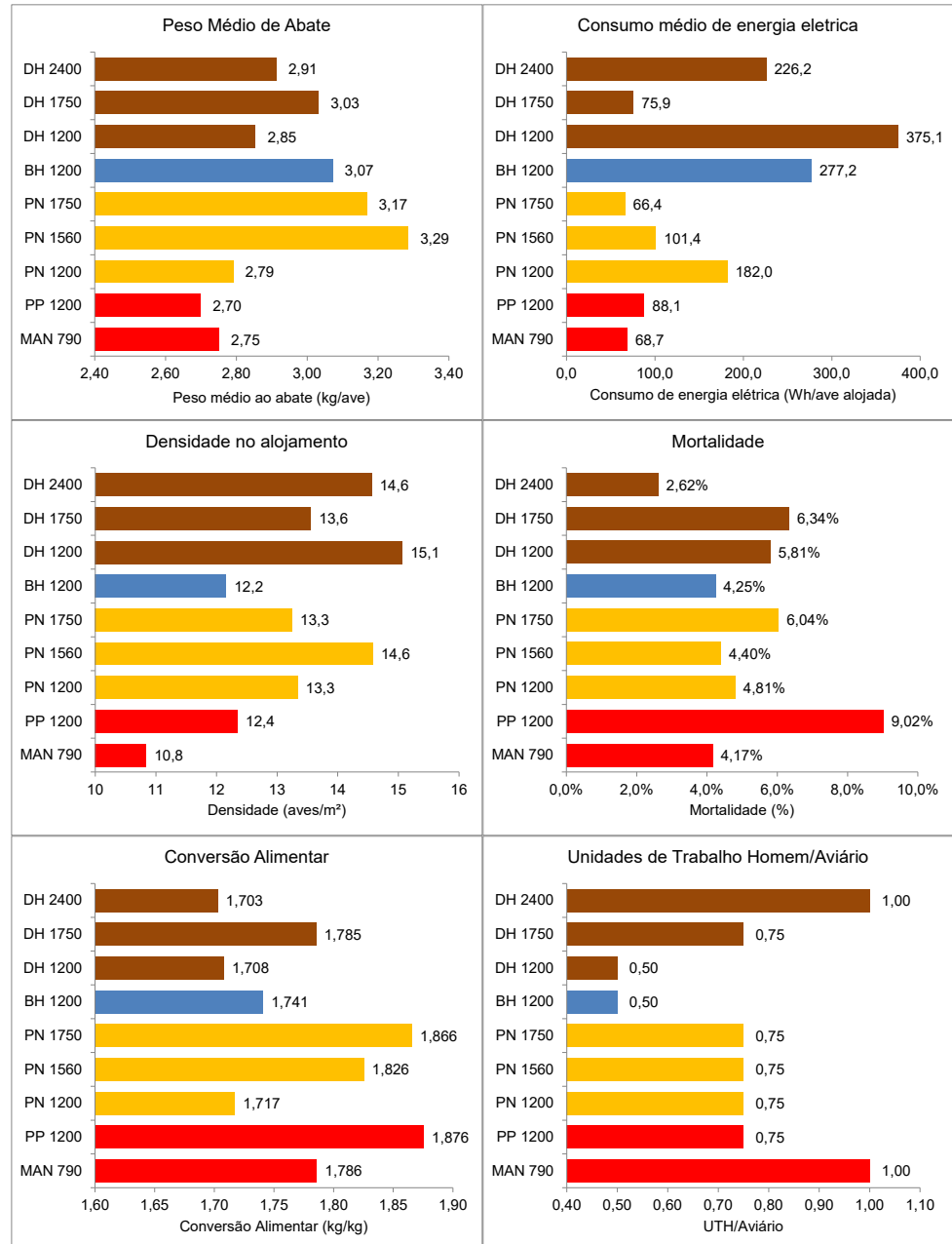
A produção de frangos no Brasil possui um alto grau de organização e coordenação, preponderando os contratos de integração entre produtores e agroindústrias. Neste arranjo somente parte dos gastos são do produtor integrado sendo os custos da mão de obra, energia elétrica e substrato para cama os de maior peso para o integrado. A agroindústria integradora é responsável pelo custeio da ração, pintos de um dia, medicamentos, produtos de limpeza e desinfecção, assistência técnica e o pagamento do produtor integrado. A ração é o item de maior peso, participando com cerca de 75% do custo total de produção, enquanto que pinto de um dia representa perto de 15% desse custo. Assim, as variações nos preços do milho, farelo de soja e demais insumos para as rações não são riscos ou incertezas para o produtor e, portanto, não devem afetar sua decisão de produzir. O custo fixo representa uma pequena parcela do custo total de produção do frango posto na indústria, mas é um dos principais itens de custo do produtor integrado.

Os coeficientes técnicos apresentam grande variação para os diferentes tipos de aviários, conforme Figura 3. O consumo médio de energia elétrica e a densidade de alojamento (frangos/m<sup>2</sup>) são maiores nos aviários Dark-house e Blue-house enquanto que a conversão alimentar e a mortalidade são melhores nesses modelos. Os aviários com mais tecnologia e de maior tamanho foram mais eficientes no uso da mão de obra.

Ainda que a produção de frangos seja uma atividade bastante padronizada, os custos de produção nos sistemas estudados variaram entre as empresas e na mesma empresa nas diversas localidades em função dos coeficientes técnicos obtidos. Em geral, sistemas com mais tecnologia e maior escala de produção apresentaram custos mais baixos. Aviários maiores propiciam menor custo do metro quadrado construído e maior eficiência no uso dos equipamentos, diminuindo ou eliminando a subutilização dos motores, por exemplo. Permitem também melhor uso da mão de obra na granja, principalmente pela distribuição do trabalho nas férias, finais de semana e nos períodos de maior demanda, o que afeta a eficiência. A avicultura exige mais mão de obra na primeira e segunda semana após alojamento e novamente na última semana, com o aumento da mortalidade e a necessidade de retirada das aves mortas. Produtores com mais de um aviário, com aves alojadas em épocas diferentes, tendem também a usar de forma mais racional a mão de obra.

Os resultados dos sistemas de produção analisados mostraram que aqueles que contavam com mais tecnologia (controle da ambiência e da luminosidade) e maior tamanho apresentavam os menores custos de produção. Melhor ambiência, ao proporcionar mais conforto às aves, permite que elas expressem

todo o potencial incorporado na genética, nutrição, sanidade e manejo. O controle de luminosidade, por sua vez, contribui na redução do gasto de energia para a manter o metabolismo das aves e melhora a conversão de ração em carne.



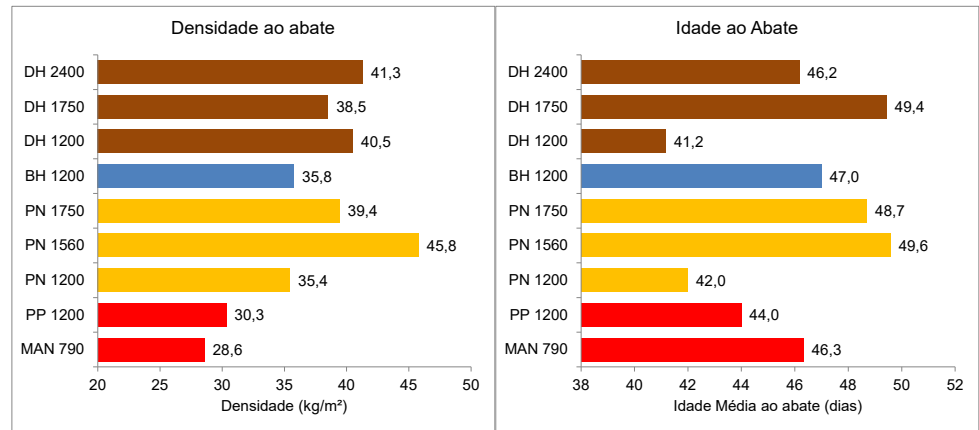
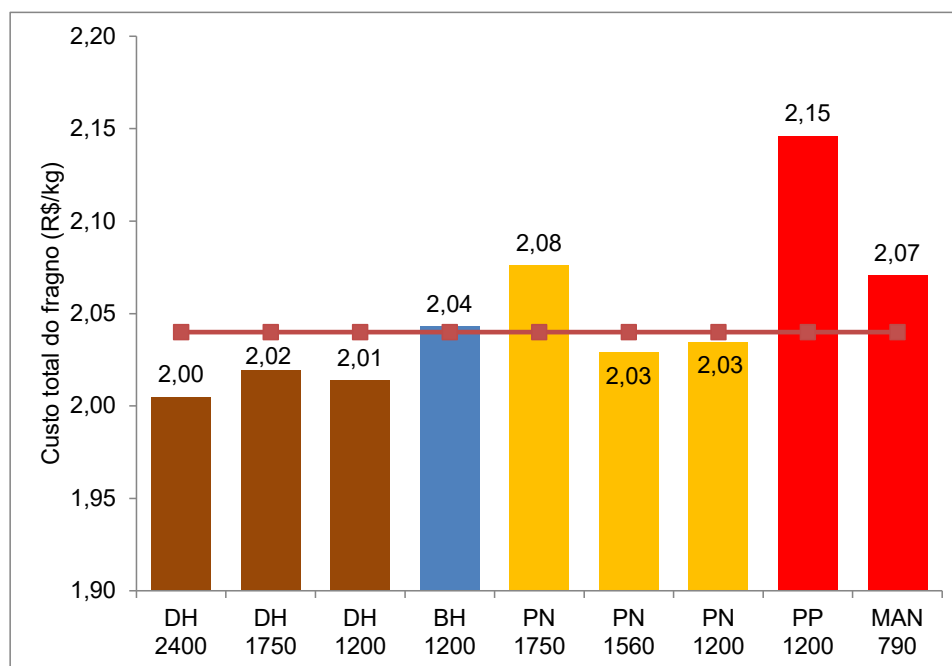


Figura 3. Coeficientes técnicos dos diferentes sistemas de produção.

O custo total médio da empresa integradora que é a soma dos seus custos mais o pagamento feito aos integrados foi de R\$ 2,040 por kg de peso vivo, representado pela linha horizontal da Figura 4. Observa-se que o custo difere entre os sistemas estudados e que esta informação deveria ser usada para premiar a meritocracia dos produtores integrados.

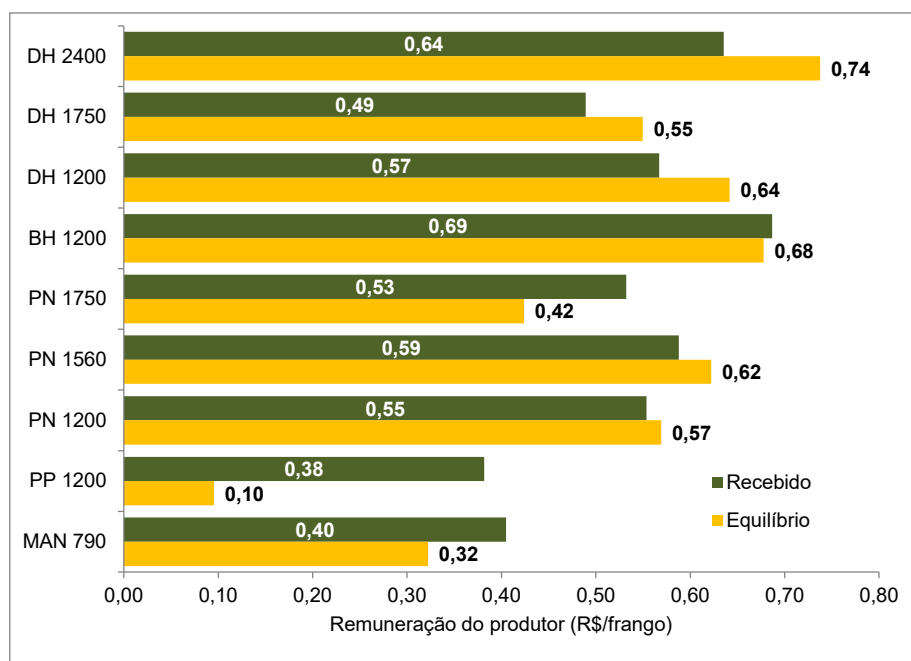


**Figura 4.** Custo total do frango vivo para os diferentes tipos de aviário.

Um ponto fundamental para o sucesso do sistema integrado é o pagamento pelo mérito, com valores maiores para os produtores com maior contribuição para os resultados da empresa. A definição do pagamento geralmente depende dos índices de mortalidade, eficiência alimentar, tamanho do lote, idade de abate e da posição do lote terminado em comparação com os demais.

É fácil perceber que o tamanho do aviário e a sua lotação inicial beneficia o produtor inovador. Investimentos em instalações modernas e com mais tecnologia, ao diminuir a mortalidade e melhorar a eficiência alimentar, poupam recursos das agroindústrias enquanto que, do lado do produtor, aumentam os seus custos podendo ou não aumentar receitas. A ração e os pintinhos são os fatores poupados, que são de responsabilidade da agroindústria, ao passo que a energia elétrica e as instalações são itens com gastos intensificados, sendo de responsabilidade do produtor.

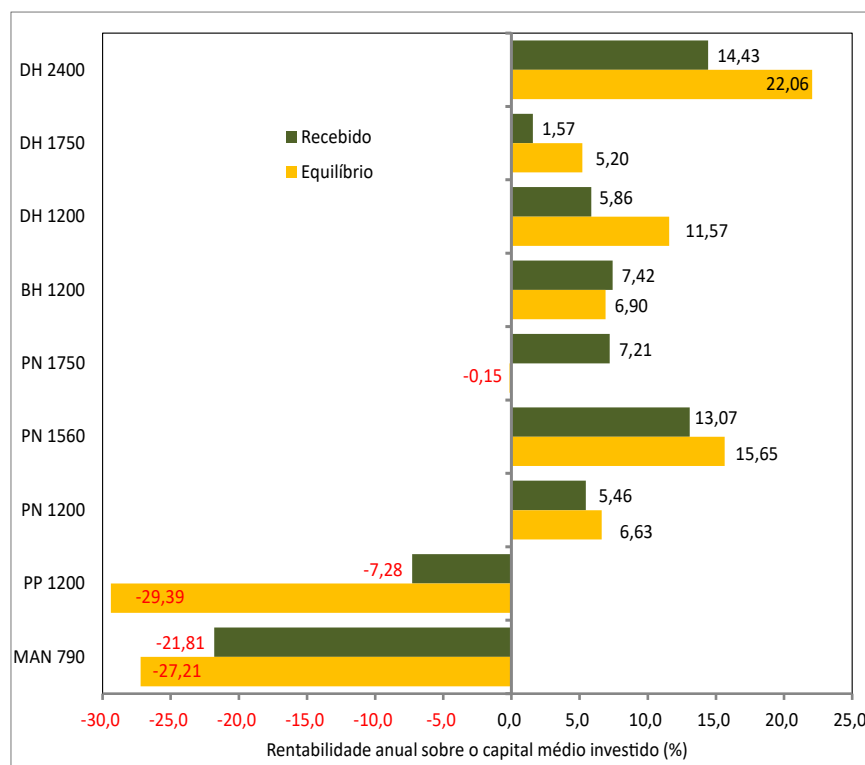
O pagamento médio recebido pelos produtores de cada tipo de unidade produtiva, aqui denominado de PRI, variou de R\$ 0,38 a R\$ 0,64 por frango entregue à indústria. O PEI, ou valor de equilíbrio que deveria ser recebido pelo integrado apresentou maior variação de R\$ 0,10 a R\$ 0,74 por frango entregue, conforme Figura 5.



**Figura 5.** Pagamento ao produtor integrado por frango entregue nos diferentes tipos de aviários.

Constatou-se que os produtores que receberam os pagamentos mais elevados deveriam receber ainda mais enquanto que os produtores de menor pagamento deveriam receber ainda menos. O menor pagamento, de R\$ 0,38 por frango entregue, foi recebida pelo produtor que possuía aviário tipo Pressão Positiva de 1200 m<sup>2</sup> de área construída (PP 1200). Para que o frango adquirido deste aviário tivesse o mesmo custo total médio dos outros produtores desta amostra a PEI deveria ser de somente R\$ 0,10 por frango. Por outro lado, o produtor que possuía aviário tipo Dark-house de 2400 m<sup>2</sup> (DH 2400) obteve pagamento de R\$ 0,64 por frango entregue, caso a meritocracia fosse atendida deveria receber R\$ 0,74 por frango. Assim, pelos critérios de pagamentos aplicados pelas integradoras neste estudo, parece estar ocorrendo transferência de receita dos produtores “mais eficientes” para os “menos eficientes”.

A rentabilidade anual sobre o capital investido foi negativa para os aviários sem controle de temperatura do ambiente, que possuíam somente ventiladores (Figura 6). O aviário tipo Dark-house de 2400 m<sup>2</sup> de área construída e com tecnologia de controle de temperatura e iluminação foi o que auferiu a maior rentabilidade anual sobre o capital investido. Nesta unidade, caso o produtor recebesse o valor de equilíbrio, sua rentabilidade anual saltaria de 14,43% para 22,06% ao ano. De forma oposta tem-se o exemplo do aviário manual de 790 m<sup>2</sup> de área onde a remuneração recebida foi superior a remuneração de equilíbrio e, portanto, caso a meritocracia fosse aplicada a rentabilidade cairia de -21,81% para -27,21% ao ano. Apesar das análises indicarem maior rentabilidade para os aviários com mais tecnologia, não é possível definir um único modelo de instalação como ideal, uma vez que os resultados são originados de estudo de caso com nove aviários, e não numa amostragem estatística representativa. Além disso, pode estar ocorrendo o “efeito homem” no manejo das criações, que certamente afeta a eficiência dos sistemas utilizados.



**Figura 6.** Rentabilidade anual sobre o capital médio investido para os pagamentos recebidos e os de equilíbrio.

A rentabilidade anual sobre capital investido pode ser comparada com a dos principais indicadores financeiros disponíveis. Neste caso, como exemplo, tem-se que ao longo do período de coleta de dados deste trabalho a rentabilidade real (descontada a inflação pela média do IPCA e INPC) da poupança, CDI, Tesouro Direto (Curto Prazo), Fundo de Ações (Banco Central) foi de 0,6%, 3,96%, 5,88%, -15,72%, respectivamente. A média dos últimos 10 anos destes indicadores foi de 0,84%; 4,08%, 5,40%, -3,72%, respectivamente. Por estes resultados tem-se que a atividade apresentou, na maioria das propriedades analisadas, rentabilidade superior ao dos indicadores financeiros considerados.

A rentabilidade negativa que ocorreu em alguns dos sistemas produtivos estudados não é, por si só, condição suficiente para a insolvência da atividade frangos ou da propriedade onde a mesma está inserida. A depreciação é um dos itens de maior importância no custo do produtor integrado e o seu valor depende exclusivamente do valor inicial, do valor residual e da vida útil. Nesse estudo, foi utilizada uma vida útil de 25 anos para as instalações, entretanto é comum observar aviários com idade muito acima desse período e ainda em uso e produzindo. Pode-se inferir, portanto, que nas instalações com mais de 25 anos, apesar de toda a depreciação já ter sido efetuada este valor ainda continua a ser computado como custo do produtor. O histórico de evolução tecnológica das instalações mostra que os aviários modernos, tipo Dark-house, foram construídos a partir da última década enquanto que os aviários com pressão positiva são do século passado e, portanto, com idade superior a 25 anos, como é o caso do PP 1200 e do MAN 790. Se o valor da depreciação não fosse computado como custo para estes dois tipos de aviário, suas rentabilidades anuais recebidas sobre capital investido seriam de 3,08% e -11,57%, respectivamente.

Além disso, assumiu-se que as distâncias eram as mesma para todos os produtores, o que não é uma realidade, e pode alterar o custo de produção do frango e o pagamento de cada integrado. O custo do transporte é importante no custo de produção industrial. Segundo Martins et al. (2007) o transporte dos frangos até o frigorífico para o abate representava 2,6% do custo total e era equivalente a 27,4% do pagamento ao produtor. Em adição ao custo do transporte dos animais para o abate ainda existem os custos do transporte das rações, pintos de um dia e da assistência técnica. Assim, a distância entre o produtor e o frigorífico, fábrica de ração e granja de matrizes, afeta o custo de aquisição da agroindústria para cada produtor individual

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os sistemas tecnológicos aqui representados pelos diferentes tipos de instalações e equipamentos afetam o custo de produção da agroindústria e do produtor. Sistemas mais modernos melhoram os coeficientes técnicos, proporcionam o decréscimo do custo total de produção e maiores receitas para os produtores e para a indústria. Constatou-se também uma transferência de renda das unidades de produção com melhores sistemas tecnológicos e mais eficientes para as unidades de produção com menor tecnologia e pior desempenho. Caso os produtores recebessem o que aqui se denominou pagamento de equilíbrio, aqueles com melhor padrão tecnológico receberiam receitas ainda maiores enquanto que os com padrão tecnológico inferior receberiam receitas menores que as recebidas. Estas constatações são preliminares, baseadas numa amostra restrita e, visando sua comprovação, pela importância prática desses resultados, ensejam aprofundamento dos estudos contando com uma amostra representativa de produtores em cada sistema tecnológico.



## Economic viability of different technological systems for POULTRY production

### ABSTRACT

Brazilian poultry production is supported in new technology use. Until 20th century end related to management, genetic, nutrition and health. Nowadays turned to buildings with environmental and lightening control. The study objective is to evaluate performance of poultry houses models and economic results. Data obtained for nine units located in Santa Catarina and Parana states. The models were of Dark-house (DH), Blue House (BH), Negative pressure (PN), Positive pressure (PP) and Manual with sizes of 790, 1200, 1560, 1750 and 2400 m<sup>2</sup>. The rate of return on invested capital was negative for facilities without temperature control, having only fans. Units with larger building area and lighting and/or temperature control had higher rate of return. Even with increasing profitability due to the degree of buildings and equipment modernization it is not possible to choose a unique system as ideal. Worker's skills also affect the efficiency. Additional studies are need in the future to define the best model.

**KEYWORDS:** poultry, technology evaluation, production cost, profitability.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. H. **Microeconomia**: teoria, modelos econométricos e aplicações à economia brasileira. Rio de Janeiro, RJ: IPEA/INPS, 1985. 556 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agropecuária brasileira em números**. Brasília, DF, 2023. 14 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros/abn-2023-03.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2023.

CANEVER, M. D.; TALAMINI, D. J. D.; CAMPOS, A. C.; SANTOS FILHO, J. I. **A cadeia produtiva do frango de corte no Brasil e na Argentina**, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1997. 150 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 45).

CARLTON, D. W.; PERLOFF, J. M. **Modern industrial organization**. 2ed. New York: Harper Collins College Publishers, 1994. 973 p.

CRAVO, J. C. M.; POLYCARPO, G. V.; CRUZ, V. C.; SARTORI, D. L.; BALIEIRO, J. C. de C.; FIORELLI, J. Caracterização tipológica de aviários em uma integradora de São Paulo. **Revista Ciências Agrárias**, v. 55, n. 2, p. 154-158, 2012.

FRANCO, C. **Análise das transações e estruturas de governança na cadeia produtiva da avicultura de corte em Mato Grosso**. 2009. 180 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT. Cuiabá, 2009.

FURTADO, D. A.; TINOCO, I. F. F.; NASCIMENTO, J. W. B.; LEAL, A. F. L.; AZEVEDO, M. A. Caracterização das instalações avícolas na mesorregião do agreste paraibano. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 831-840, 2005.

GIROTTO, A. F.; DIGIOVANI, L. A. A importância da avicultura. **Boletim Informativo**, n. 1080, p. 3-7. Curitiba: FAEP, 2010.

GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. GUIDUCCI, R. DO C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários**. Brasília, DF: Embrapa, 2012, p. 17-80.

KOWALSKI, A. P. Linha tênue entre lucro e prejuízo. **Boletim Informativo** n. 1379. Curitiba: FAEP, 2017, p. 3-7.

KUNH, P. D.; FRANCISCO, A. C. DE; KUNH, S. S.; FERREIRA, A.; BORGES, R. Caracterização da produção de frangos de corte: instalações, tecnologia e mão de obra. **Revista Espacios**, v. 36, n. 22, 2015. 5 p.

MACDONALD, J. M. The Economic Organization of U.S. Broiler Production. USDA/ERS. **Economic Information Bulletin**, n. 38, 2008. 33 p.

MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D.; SOUZA, M. V. N. **Coefficientes técnicos e custos agregados na cadeia produtiva do frango no oeste catarinense.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 50 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 121).

MIELE, M.; MARTINS, F. M.; SANTOS FILHO, J. I.; SANDI, A. J. **Metodologia para o cálculo do custo de produção de frango de corte – versão 2.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010a. 23 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 140).

MIELE, M.; SANTOS FILHO, J. I.; MARTINS, F. M.; SANDI, A. J. **Consolidação do custo do avicultor para a produção de frango de corte em Santa Catarina, ano 2010.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010b. 6 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 480).

NICHOLSON, W. **Microeconomic theory – basic principles and extensions.** Boston: Thomson Learning, 2002.

OLIVEIRA, C. E. G.; MARTIN, S.; ZANATTA, F. L.; RIBEIRO, A.C.F.; DAMASCENO, F.A. Características arquitetônicas e tecnológicas de galpões para criação de Frangos de corte no Distrito Federal. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 22, n. 2, p. 162-171, 2014.

SANTOS FILHO, J. I.; CANEVER, M. D.; CHIUCHETA, O.; TALAMINI, D. J. D. Aspectos econômicos e viabilidade da criação de frangos nos sistemas convencional e automatizado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E SISTEMAS DE PRODUÇÃO AVÍCOLA, 1998, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998. 194 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 53).

SANTOS FILHO, J. I.; MIELE, M.; SANDI, A. J.; MARTINS, F. M. **Consolidação do custo do avicultor para a produção de frango de corte no Distrito Federal e entorno, ano 2010.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 6 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 485).

SANTOS FILHO, J. I.; MIELE, M.; SANDI, A. J.; MARTINS, F. M. **Custo do avicultor para a produção de frango de corte para a região de Dourados no Mato Grosso do Sul, ano 2012.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012. 6 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 501).

SANTOS FILHO, J. I.; FERREIRA, D. L. **Custo do avicultor para a produção de frango de corte para a região de Nova Mutum, em Mato Grosso, ano 2013.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2013. 6 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 515).

SANTOS FILHO, J. I. **Custo do avicultor para a produção de frangos de corte na região de Uberlândia, Minas Gerais, ano 2013.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2015. 6 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 520).

SANTOS FILHO, J. I.; TALAMINI, D. J. D. **Custo de Produção de Frangos – Teoria, prática e implicações.** In: MACARI, M.; MENDES, A. A.; MENTEN, J. F. M., NÄÄS, I. A. Campinas: FACTA/FAPESP. 2014. 565 p.

SILVA, T. P. N.; PANDORFI, H.; GUISELINI, C.; ALMEIDA, G. L. P.; GOMES, N. F. Tipologia de instalações avícolas na região agreste de Pernambuco. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 4, p. 789-799, 2015.

SOLDATELLI, D.; HOLZ, E.; TREVISAN, I.; ECHEVERRIA, L. C. R.; SANTOS, O. V. ; NADAL, R.; PINHEIRO, S. L. G. Glossário de termos de administração rural. In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2, 1992, Concórdia. **Anais**. Florianópolis: EPAGRI, 1993. p. 75-106.

TESTA, V. M.; NADAL, R. de; MIOR, L. C.; BALDISSERA, I. T.; CORTINA, N. **O desenvolvimento sustentável do oeste catarinense**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 247 p.

**Recebido:** 12/06/2023

**Aprovado:** 15/08/2023

**DOI:** 10.3895/rts.v19n57.17122

**Como citar:**

TALAMINI, D. J. D.; ABREU, P. G. De; CODEBELLA, A. et al. Viabilidade econômica de diferentes sistemas tecnológicos de produção de frangos.

**Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 19, n. 57, p. 330-349, jul./set., 2023. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/17122>

Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

