

## **Análise de custos na gestão rural: um estudo acerca do comportamento dos custos de produção de frango em Pernambuco**

Recebimento dos originais: 11/06/2015  
Aceitação para publicação: 15/06/2016

### **André de Souza Melo**

Doutor em Economia – PIMES/UFPE  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n-Bairro: Dois Irmãos, Recife/Pe.  
E-mail: [andredesouzam@gmail.com](mailto:andredesouzam@gmail.com)

### **Jucimar Casimiro de Andrade**

Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural-PADR  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n-Bairro: Dois Irmãos, Recife/Pe.  
E-mail: [jucimarcandrade@gmail.com](mailto:jucimarcandrade@gmail.com)

### **Danyelle Soraya Monteiro**

Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural-PADR  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n-Bairro: Dois Irmãos, Recife/Pe.  
E-mail: [monteirodmonteiro@yahoo.com.br](mailto:monteirodmonteiro@yahoo.com.br)

### **Rainier Emanuel F. de Freitas Guedes**

Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural-PADR  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n-Bairro: Dois Irmãos, Recife/Pe.  
E-mail: [rainierfreire@gmail.com](mailto:rainierfreire@gmail.com)

### **Roberto Marques Ferreira da Silva**

Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural-PADR  
UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco  
DLCH-Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n-Bairro: Dois Irmãos-Recife-Pe  
E-mail: [rmgoggin@gmail.com](mailto:rmgoggin@gmail.com)

## **Resumo**

Tendo em vista a real necessidade de conhecimento de como os custos de produção tendem a se comportar durante o processo de produção de frangos para abate, o presente artigo teve como propósito analisar como os custos de produção de frango no estado de Pernambuco se relacionam com as quantidades produzidas em unidades/lote para abate e, para isso, utilizou-se os dados dos custos disponíveis no *site* da Central de Inteligência de Aves e Suínos da Embrapa em parceria com a Conab. Para os cálculos utilizou-se as planilhas do *Microsoft Excel*® e como base de cálculo o modelo estatístico desenvolvido por Carmo *et al* (2011). Após análise, formulou-se um modelo que possibilitou linearizar as variáveis ( $y_1$  e  $x_1$ ), constatando-se pelas simulações nas planilhas que o mesmo é satisfatório e serve como apoio à tomada de decisão sobre as projeções de custos/lote para uma estimativa de produção de frangos para abate entre 22.000 e 23.200 cabeças, desde que assumam-se uma margem de erro

de  $\pm 3\%$ ; aplicando o modelo em intervalos menores percebe-se ainda mais uma diminuição na margem de erro para os dados observados sendo que o ponto ótimo de estimação encontra-se quando há uma produção mensal em torno de 22.600 unidades.

**Palavras-chave:** Custos de produção de frango. Gestão do agronegócio. Modelagem matemática.

## 1. Introdução

Os avanços tecnológicos têm proporcionado às empresas uma infinidade de oportunidades de criação e desenvolvimento de sua estrutura administrativa e também de seu parque industrial e tecnológico. Essa expansão do conhecimento pode ser vista em praticamente todos os ramos do mercado, inclusive com as empresas do ramo agropecuário, pois o agronegócio mundial e, especificamente, o brasileiro, estão cada vez mais competitivos e dinâmicos; como corroborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (2014) ao afirmar que o agronegócio brasileiro é uma atividade próspera, segura e rentável. Com um clima diversificado, chuvas regulares, energia solar abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados.

Como parte integrante do setor primário do agronegócio brasileiro, a produção de frango destaca-se como uma das molas propulsoras da produção pecuária juntamente com outras atividades que também se destacam no cenário nacional. Dados coletados da Associação Brasileira de Proteína Animal-ABPA (2014) mostram que as exportações brasileiras de carne de frango (considerando frango inteiro, cortes, processados e salgados) entre janeiro e junho daquele ano apresentaram alta de 0,7% em relação ao mesmo período do ano de 2013, totalizando 1,902 milhão de toneladas. Em receita, houve queda de 9,2%, segundo a mesma comparação, com US\$ 3,718 bilhões.

Concentrada inicialmente na região Sul e Sudeste do país, o nordeste, nos últimos anos, tem crescido em produção avícola, principalmente em estados nordestinos como Pernambuco, Bahia e Ceará. Esse fato é explicado por Carli Junior e Fonseca (2006) ao afirmar que houve nos últimos anos um deslocamento dos abatedouros e criatórios de frango de corte para as proximidades de regiões produtoras de matérias-primas (insumos, rações, medicamentos veterinários) e também para próximo das zonas consumidoras e isso explica em parte o crescimento da produção avícola no nordeste.

A região nordeste e, especificamente, o estado de Pernambuco, apresentam uma boa potencialidade de crescimento do setor avícola, principalmente pela proximidade de centros consumidores como nos estados vizinhos da Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe e Alagoas. Segundo estudo da consultoria Datamétrica encomendado pela Associação de Avicultura de Pernambuco-Avipec (2014), há perspectiva de um crescimento moderado no consumo de carne de frango e de ovos no mercado doméstico brasileiro nos próximos dez anos; mas que o Nordeste tem grandes chances de ampliar significativamente sua produção avícola, que hoje responde por apenas 8% da nacional. A consultoria avaliou também que a cadeia da avicultura de corte na região pode triplicar sua produção para atender o próprio mercado consumidor do Nordeste, mas para isso há a necessidade de redução de custos de produção e que haja mais investimentos na melhoria de gestão na cadeia de suprimentos utilizados no processo produtivo.

Assim, para que tais investimentos sejam possíveis, possibilitando o aumento da eficiência produtiva, há, conseqüentemente, a necessidade de uma boa gestão dos custos incorridos na produção, através do controle e planejamento dos custos que incidem direta ou indiretamente de acordo com a quantidade produzida e a presença de elementos fixos que possam exercer influência, a depender da escala de produção/processamento adotado pelo produtor ou pela agroindústria. O entendimento por parte do produtor acerca da economia de escala e dos custos de produção podem orientar no processo de tomada de decisão, mostrando a participação de cada variável no processo produtivo. Alguns estudos mostram a eficácia do uso dos diversos fatores, indicando as quantidades ótimas a serem utilizadas e a escala de produção (FERREIRA *et al*, 2000).

Dessa forma, a presente pesquisa tem o objetivo geral analisar a relação entre as variáveis: custos totais de produção de frango para abate (custos fixos e variáveis) *versus* a quantidade produzida de unidades/cabeças de frango, dentro do sistema de produção Climatizado Negativo no estado de Pernambuco entre os anos de 2010 e 2011. Com isso, procura-se responder ao seguinte problema de pesquisa: Como os custos de produção de frango no estado de Pernambuco se relacionam como as quantidades produzidas em unidades/lote de frango para abate?

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Gestão de custos de produção

Compreender o comportamento dos custos de produção pode envolver alguns entendimentos sobre fatores tanto internos quanto externos à organização, que possam exercer uma relação positiva ou negativa dependendo de inúmeros outros fatores e condições. Assim, a compreensão de como os custos tendem a se comportar ao longo de uma série histórica conhecida pode auxiliar o produtor na hora da tomada de decisão e também ajudar a melhor avaliar o efeito de políticas internas da empresa.

Gestão de custos é definida por Martins (2003) como um ramo da contabilidade que define questões de custos estratégicos que são movidos tanto por informações financeiras quanto não financeiras. Portanto, o objetivo da gestão de custos é fornecer condições para as empresas tomarem decisões para finalmente aumentar a competitividade da empresa.

“Todas as organizações, quer se trate de indústrias, prestadoras de serviços, empresas do governo, quer de instituições não-lucrativas, possuem recursos limitados”. Para isso, elas precisam ampliar constantemente a funcionalidade de seus serviços, aprimorar a produtividade, entender as necessidades e os desejos de seus clientes e reduzir seus custos (VICECONTI, 2000).

Sobre uma boa gestão no agronegócio, principalmente quanto à variabilidade dos custos, Raíces (2003, p.12 e 14) aponta:

Ser um bom produtor rural vai muito além de garantir qualidade, obter boa produtividade ou manter uma criação sadia. A atividade exige o conhecimento de todos os custos envolvidos na operação [...]. O sucesso na agricultura, como em qualquer outra empresa, vem da atenção à gestão dos custos de produção, à capacitação do pessoal e à seleção de insumos.

Callado e Moraes Filho (2009) destacam que para a tomada de decisão mais acertada na gestão de custos no agronegócio, torna-se vital a compreensão do significado da relevância dos custos em relação a dada decisão. A distinção entre custos relevantes, custos variáveis e custos administrativos se estabelece pelo ponto de referência. Mas destacam ainda que, nem sempre para tomada de decisão sobre resultados esperados, os custos futuros são necessariamente relevantes.

Corroborando ainda com a importância da gestão eficiente e eficaz dos custos de produção Ferreira (2004) destaca:

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

Crepaldi (2009, p. 265) afirma que a “qualidade quanto à apropriação correta entre custos fixos, custos variáveis, custos totais, custo fixo médio, custo variável médio, custo marginal, custo direto e custo indireto, trará mais consistência para a tomada de decisão em diversos níveis e auxiliará na formação do preço de venda”.

A importância da análise de custos da pecuária também é abordada por Marion (2009, p. 124), ao afirmar que conhecer o custo real de cada lote ou do rebanho a qualquer momento é uma informação imprescindível à gerência, não só para apurar a rentabilidade após a venda, mas também (o que é mais importante) para determinar o ponto ótimo de venda, ou seja, não manter o gado ou lote quando os custos passam a ser maiores que o ganho de peso (ou mantê-lo se o preço de mercado está baixo).

## **2.2. Custos de produção de frango**

O processo de globalização da economia, a competitividade entre as empresas e a necessidade de racionalizar procedimentos gerenciais está provocando profundas mudanças no mercado avícola mundial. Crepaldi (2009, p.277) destaca alguns desafios para avicultura, principalmente relacionados aos custos de produção:

[...] Para ser competitivo, o avicultor precisa conhecer seus custos, ampliar a linha de produção e buscar parcerias. Na atualidade, é praticamente impossível o pequeno produtor sobreviver economicamente na avicultura sem unir-se às integrações, isto é, fazer parte do sistema de comercialização que garante a absorção do produto final, independentemente da situação do mercado.

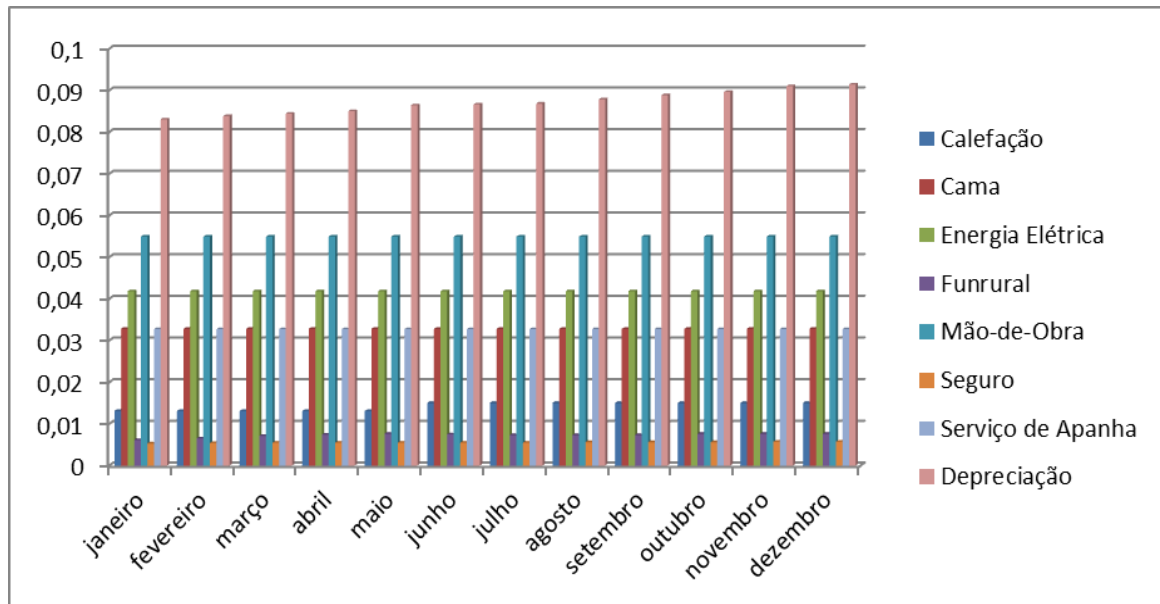
Dentre os principais estados produtores e processadores de frango de corte do país, apenas três são nordestinos e tem seus custos de produção acompanhados pelas Embrapa Suínos e Aves em parceria com a Conab, que são Bahia, Pernambuco e Ceará. Ambos se destacam na produção, principalmente para abastecimento de mercados locais e isso demonstra que a produção de frango no nordeste tem bons horizontes e chances de se consolidar, principalmente em termos de mercado externo.

A respeito da expansão da avicultura nordestina, o Sebrae-Pe (2008) aponta que alguns dos problemas que ainda impedem um maior crescimento do setor. São principalmente relacionados aos insumos:

A avicultura brasileira tem grandes perspectivas de mercado, tanto pela ampliação da demanda interna, quanto pela expansão do consumo mundial de proteína animal. As regiões Norte e Nordeste, devido aos pequenos volumes produzidos, provavelmente decorrentes de custos mais elevados de produção, especialmente do custo de alimentação das aves, têm pouca participação na produção nacional, sendo que o Nordeste detém uma posição melhor do que a ocupada pela Região Norte.

No entanto, apesar de ainda não operar com baixos custos e não serem autossuficientes nos insumos das rações usadas no processo produtivo do frango de corte, estados nordestinos como Bahia, Ceará e Pernambuco despontam com a presença crescente de regiões produtores/criadores e processadores (agroindústria) para abastecer principalmente ao mercado regional e também com boas perspectivas de expansão nas exportações para o mercado externo.

A Avipe-Associação Avícola de Pernambuco (2014) afirma que a avicultura de corte no estado de Pernambuco é uma atividade rentável cuja produção se concentra em municípios como Belo Jardim, São Bento do Una, Nazaré da Mata e Aliança, com uma produção mensal em média de 21 mil toneladas de frango por mês, num total de cerca de 1600 granjas cadastradas. E que, apesar de muitos desafios, relacionados principalmente à aquisição de insumos, existem boas perspectivas de expansão, principalmente para exportação.



**Gráfico 1: Custos ao produtor no Sistema Climatizado Negativo em Pernambuco-2010/2011**

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves

O produtor pernambucano enfrenta ainda um dos grandes desafios quanto à produção de frango para corte, especificamente relacionados aos insumos usados no processo produtivo. Assim, apesar de os maiores custos no sistema serem arcados pelas integradoras, que são os custos com os pintos de um dia e com a ração, observa-se no gráfico acima que os maiores custos (R\$/Kg) são os decorrentes da depreciação (custos fixos), seguidos dos custos variáveis: mão-de-obra, energia elétrica, cama e serviços de apanha apresentam custos variáveis semelhantes e outros custos incorridos de menor impacto no processo de criação.

Estudos anteriores mostram que o custo com alimentação responde por, aproximadamente, 70% do custo total de produção de frango de corte e por 80% dos custos variáveis; dessa forma, as decisões sobre alimentação afetam, em grande escala, a rentabilidade econômica da atividade (OLIVEIRA, 2008).

Um dos problemas que ainda impedem uma maior expansão da produção avícola em Pernambuco é a distância que os insumos usados na ração percorrem até as zonas produtoras como comentado por Vital *et al* (2009):

Apesar de não dispor de milho e soja para produzir frango e tendo que trazer de outras localidades do país ou do exterior, o estado de Pernambuco ocupa um lugar de destaque no cenário nacional como produtor de ovos e carne de frango, fato que pode em parte ser explicado pela presença estratégica de grandes unidades agroindústrias de processamento de carne no estado.



A avicultura de corte no nordeste, principalmente em Pernambuco, ainda tem grandes desafios pela frente; infraestrutura e suprimento de milho são alguns dos desafios. Meira *et al* (2006) destacam que os cultivos nos cerrados nordestinos da Bahia, Maranhão e Piauí, vêm contribuindo para reduzir o problema desse abastecimento, mas a infraestrutura ainda é deficiente, tendo-se que recorrer muitas vezes à importação de insumos.

A cadeia produtiva do frango em Pernambuco adota o sistema de integração, onde o produtor tem um contrato com uma indústria, chamada integradora, que é geralmente uma grande indústria agrícola, responsável pelo fornecimento das aves, enquanto o produtor integrado participa com o fornecimento das instalações e dos equipamentos necessários ao criatório, ou seja, os aviários, os custos fixos de manutenção e a folha de pagamento da mão-de-obra utilizada (SEBRAE-PE, 2008).

Destacando ainda, que para a grande maioria dos avicultores pernambucanos os principais itens dos custos fixos são compostos por quatro grupos: terra, benfeitorias e instalações, máquinas e equipamentos e despesas gerais de administração, e que a falta de conhecimento dos procedimentos contábeis relacionados à gestão correta dos custos de produção e o deficiente apoio técnico são apontados como causas da fragilidade do produtor pernambucano.

### **2.3. Revisão da literatura sobre o tema abordado**

Carmo, Santos e Santos (2008) realizaram um estudo com o objetivo de apresentar os resultados obtidos através da aplicação das metodologias de custeamento por absorção, custeamento variável e custeamento baseado em atividades (ABC) em um empreendimento estruticulator (criador de avestruzes) na cidade Uberaba-MG, cuja atividade operacional consistia na incubação, cria, cria e engorda de avestruzes para o abate e, ainda, comparar tais resultados para identificar aquela metodologia de custeamento que melhor se adapte à atividade pecuária em questão, no processo decisório em geral. Constatando que a metodologia de custeamento baseado em atividades (ABC) produziu a maior quantidade de informações relevantes para a tomada de decisões gerenciais neste tipo de negócio pecuário.

Ainda sobre as metodologias de custeamento aplicadas a negócios agropecuários avícolas, Silva, Metzner e Braun (2005) realizaram um estudo que teve como objetivo avaliar se a apuração dos custos na produção de ovos férteis estava sendo realizada de maneira



adequada, enquanto instrumento de apoio à tomada de decisões em uma empresa avícola que comercializa pintos de um dia, ovos férteis e matrizes de corte. Constatando que o sistema de custeio adotado pela empresa era o custeamento por absorção e, mediante algumas simulações, os pesquisadores propuseram a mudança desta sistemática para a de custeamento variável, sendo que, a empresa passou a adotar o modelo proposto como uma ferramenta adicional ao processo de gestão e mensuração dos seus dados de custos, sem abandonar a sistemática de custeamento por absorção.

Ainda no campo de pesquisa empírica aplicada à criação de aves, Hofer, Kipper e Silva (2006) elaboraram um estudo de caso sobre a atividade de estrutiocultura (criação de avestruz), enfocando o controle de custos e a viabilidade econômica do negócio. Os autores aplicaram a metodologia de custeamento variável em uma propriedade na região oeste do Paraná, no período de 01 de julho de 2004 a 30 de junho de 2005. Concluiu-se que a atividade era viável para a empresa analisada, entretanto, necessitava da implantação de um sistema de controle de custos para auxiliar a tomada de decisões, bem como para controle do plantel.

Com base nas planilhas de custos de frango da Embrapa Suínos e Aves, Carmo *et al* (2011) realizaram um estudo cujo objetivo era conceber uma modelagem matemática que fosse capaz de linearizar o comportamento dos custos totais de produção de frango em relação às quantidades produzidas de frango em cada lote no sistema de produção climatizado positivo no estado de Minas Gerais, como forma de constituir uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão nessa atividade. Com a utilização do ferramental estatístico de regressão linear simples, verificou-se que o modelo proposto é satisfatório para uma estimativa de produção compreendida entre 20.000 e 25.000 unidades/cabeças de frango desde que seja admitida uma margem de erro de  $\pm 11\%$ . Caso as estimativas de produção fiquem entre 21.000 unidades e 24.000 unidades, a margem de erro do modelo proposto cai para  $\pm 7\%$ . Pode-se afirmar que a modelagem proposta atinge o seu ponto ótimo quando as estimativas de produção giram em torno de 22.000 unidades, mas essa pesquisa apresentou falhas metodológicas por não testar estatisticamente a estacionariedade das variáveis.

Um estudo realizado por Corrêa *et al* (2015) com o objetivo de analisar a elasticidade de transmissão de preços da carne de frango no mercado do estado de São Paulo e identificar em qual nível de mercado concentra-se o maior poder de formação de preços, seja ao nível do produtor, atacado e varejo. Para tanto, foi empregado no tratamento dos dados de preços da carne de frango ao nível do produtor, atacado e varejo o modelo econométrico de Vetor Auto-Regressivo (VAR). Os resultados encontrados por meio da análise da decomposição da

variância dos erros de previsão demonstraram que o produtor possui alto poder de formação dos preços da carne de frango no mercado interno de São Paulo, tendo influência direta na formação dos preços praticados tanto em nível de atacado como de varejo.

### 3. Metodologia da Pesquisa

Nas empresas há, muitas vezes, a necessidade de descrever e prever o comportamento de certas variáveis importantes para a tomada de decisões, tais como: custos, despesas, resultados. As técnicas utilizadas em muitos estudos são a regressão e a correlação; ambas compreendem a análise de dados amostrais para obter informações sobre se duas ou mais variáveis são relacionadas e qual a natureza desse relacionamento (CORRAR *et al.*, 2009, p. 132).

A respeito do entendimento de como as variáveis se relacionam dentro de um ambiente competitivo como no agronegócio, Callado e Moraes Filho (2009, p. 25) afirmam:

Uma compreensão mais ampla sobre a rede de variáveis que estão relacionadas ao ambiente competitivo do agronegócio torna-se vital para elaboração de políticas específicas que criem as condições favoráveis, incluindo instrumentos legais, financeiros e técnicos a fim de tornar possível o desenvolvimento de estratégias organizacionais que incorporem os fatores associados ao risco.

Para qualquer análise econométrica pode-se formular um modelo que descreva a estrutura basal do comportamento das variáveis econômicas. Uma análise econômica ou financeira que seja capaz de reunir dados e estimar um modelo para decisões futuras. Para tais necessidades sobre previsões e estimativas, o mais simples desses modelos é a regressão linear simples. Esse modelo relaciona uma variável dependente com apenas outra variável independente. Embora esse modelo seja simplista, portanto, irrealista, em muitas situações do mundo real, o seu bom entendimento ajuda a melhor compreender modelos mais complexos (RAMANATHAN, 2001, p. 76):

Destarte, Corrar *et al* (2009), conceituam a regressão linear como uma técnica de análise multivariada de dados que permite analisar a relação existente entre uma única variável dependente e uma outra variável independente ou preditora, que nos permite fazer projeções a partir da relação descoberta entre ambas. Apresenta a seguir o modelo estatístico de cálculo.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 \quad (1)$$

Em que:

$y$  é a variável dependente;  $x_1$  é a variável independente;  $\beta_0, \beta_1$  são denominados parâmetros da regressão. O termo  $\beta_0$  é denominado intercepto, ou coeficiente linear, e representa o valor da interseção da reta de regressão com o eixo dos  $y$ . Em outros termos,  $\beta_0$  representa o valor de  $y$  quando  $x_1$  é igual a zero. O termo,  $\beta_1$  é chamado coeficiente angular.

O coeficiente de correlação de *Pearson* que normalmente é representado pela letra  $r$  é uma medida do grau de relação numérica linear entre duas variáveis contínuas. Este coeficiente possui a seguinte faixa de variação:  $-1 \leq r \leq +1$ ; onde quanto mais próximo  $r$  estiver de  $+1$ , mais próximos os pontos estarão de ajuste integral de uma reta crescente, quanto mais próximo  $r$  estiver de  $-1$ , mais próximos estarão os pontos de ajuste integral a uma reta decrescente, e  $r$  igual a zero indica a não existência de correlação (BRUNI, 2010, p. 287).

Assim, na presente pesquisa, o conjunto de técnicas acima, foi utilizado para quantificar e explicar como se deu a relação linear entre a variável-resposta  $y$ , que equivale aos custos totais de produção de frango, e a variável pré-determinada  $x_1$ , que corresponde às quantidades de frango produzidas em unidades/lote. E os parâmetros, conseqüentemente, foram obtidos através de simulações em planilhas eletrônicas de acordo com a série histórica (2010; 2011), disponível na Cias-Central de Inteligência de Aves e Suínos.

A Embrapa-Suínos e Aves em parceria com a Conab calcula e divulga mensalmente os custos de produção do produtor e da agroindústria através do *site* da Cias (Central de Informações de Aves e Suínos) nas modalidades: climatizado negativo, climatizado positivo e convencional, sendo para esta pesquisa utilizado apenas os custos incorridos na produção de frangos, ou seja, os custos ao produtor no estado de Pernambuco. Selecionou-se, igualmente, uma amostra dos custos mensais de produção de frango no sistema de produção climatizado negativo (sistema de apresenta o menor custo de produção por cabeça/lote) dos produtores de frango do estado de Pernambuco entre os anos de 2010 e 2011.

Quanto ao método matemático que serviu de base para o estudo, adotou-se o modelo desenvolvido por Carmo *et al* (2011), cujo objetivo era o de linearizar um modelo matemático simples entre o custo total de produção de frango e as quantidades produzidas no estado de Minas Gerais. Os cálculos referentes à análise estatística foram realizados exclusivamente com o auxílio da planilha eletrônica *Microsoft Excel*®, que emitiu os valores dos parâmetros e também o resultado dos demais testes realizados.

Para a análise estatística do grau de confiabilidade dos dados através da técnica dos Quadrados Mínimos Ordinários (MQO), utilizou-se os coeficientes de correlação R (R múltiplo) e determinação  $R^2$  (R quadrado), e também o teste “t de *student*” para testar a significância dos coeficientes angular e linear, respectivamente. A “estatística *F*” foi utilizada como complemento da análise para verificar o grau de influência da variável quantidade sobre a variável custo total.

Uma observação pertinente sobre os dados disponibilizados na Cias-Central de Informações de Aves e Suínos a ser feita é que os dados relativos aos custos de produção e as quantidades produzidas em Pernambuco estão atualizados apenas até abril de 2012, justificando a utilização apenas dos dados dos anos de 2010 e 2011 na análise. Segundo o serviço de atendimento ao cidadão da Embrapa, tal interrupção aconteceu devido a informações impróprias nos preços dos insumos e dos fatores de produção que são levantados de entidades produtivas em Pernambuco pela Embrapa em parceria com a Conab.

#### 4. Resultados

Devido à natureza quantitativa e multivariada dos dados de custos e quantidades de frango nas planilhas da Embrapa, foram empregados procedimentos estatísticos multivariados de controle da média e da variabilidade das variáveis observadas, com o objetivo de verificar se os parâmetros de distribuição serão constantes em datas futuras, ou seja, se a oscilação dos valores de custos no passado terão um padrão mais homogêneo para futuras projeções na quantidade de lotes produzidos de frango.

As planilhas disponíveis na CIAS-Central de Informações de Aves e Suínos da unidade descentralizada da Embrapa em Concórdia-SC, informam, como já mencionado anteriormente, os valores dos custos de produção nos principais estados produtores. Nessa pesquisa buscou-se os dados referentes apenas ao estado de Pernambuco nos anos de 2010 e 2011.

Outro ponto de destaque em relação aos dados das planilhas da Embrapa utilizadas nesta pesquisa é que os custos de produção informados são referentes à produção em lotes de 21.000 aves, pois a Embrapa adota metodologias próprias para cálculo desses valores. Para obtenção das quantidades reais de frangos para abate utilizados neste artigo, utilizou-se uma regra de três simples que consistiu na divisão do custo variável total pelo custo variável unitário em cada mês. Por exemplo, no mês de janeiro de 2010 a Cias informou que houve

uma ocorrência de R\$ 4.820 de custo variável total por lote de frango e um custo variável unitário de R\$ 0,25 por cabeça. Procedeu-se aos cálculos aritméticos de  $4.820/0,25$  e obteve como quantidades reais produzidas no mês de janeiro de 2010 exatamente 19.280 cabeças por lote de 1500 m<sup>2</sup>. Procedimento esse feito para todos os meses em 2010 e 2011 conforme tabelas abaixo.

**Tabela 1: Relação entre custo total de produção e quantidade produzidas 2010 e 2011**

| Mês           | 2010               |                       | 2011               |                       |
|---------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
|               | Produção (cabeças) | Custo Total(R\$/Lote) | Produção (cabeças) | Custo Total(R\$/Lote) |
| Janeiro       | 19.280             | R\$ 8.112,00          | 20.032             | R\$ 9.872,00          |
| Fevereiro     | 19.344             | R\$ 8.163,00          | 20.081             | R\$ 9.922,00          |
| Março         | 19.432             | R\$ 8.206,00          | 20.135             | R\$ 9.962,00          |
| Abril         | 19.504             | R\$ 8.249,00          | 20.161             | R\$ 9.988,00          |
| Mai           | 19.556             | R\$ 8.315,00          | 20.174             | R\$ 9.993,00          |
| Junho         | 19.960             | R\$ 8.427,00          | 20.174             | R\$ 9.987,00          |
| Julho         | 19.928             | R\$ 8.426,00          | 20.174             | R\$ 9.987,00          |
| Agosto        | 19.952             | R\$ 8.470,00          | 20.184             | R\$ 10.011,00         |
| Setembro      | 19.976             | R\$ 8.514,00          | 20.200             | R\$ 10.044,00         |
| Outubro       | 20.056             | R\$ 8.570,00          | 20.206             | R\$ 10.062,00         |
| Novembro      | 20.092             | R\$ 8.636,00          | 20.213             | R\$ 10.080,00         |
| Dezembro      | 20.100             | R\$ 8.651,00          | 20.210             | R\$ 10.073,00         |
| <b>TOTAIS</b> | <b>237.180</b>     | <b>R\$ 100.739,00</b> | <b>241.945</b>     | <b>R\$ 119.981,00</b> |

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves.

Após tabulação com auxílio das planilhas, conforme tabela 01 acima, procedeu-se aos cálculos dos valores expressos dos anos de 2010 a 2011; em que a coluna produção (cabeças) representa a variável explicativa ( $x_1$ ) quantidade produzida de frango para abate, e a coluna custo total (R\$/Lote) representa a variável resposta ( $y$ ) custo total de produção de frango para abate em cada lote de 1500 m<sup>2</sup> no estado de Pernambuco. O resumo da regressão desses valores está expresso na tabela abaixo.

**Tabela 2: Resumo dos resultados**

| Tipo de Estatística  | Valores  |
|--|----------|
| R múltiplo   | 0,9728   |
| R-Quadrado   | 0,9463   |
| Estatística "t" para testar a significância do intercepto                              | -3,4037  |
| Estatística "t" para testar a significância do coeficiente angular                     | 13,2786  |
| Estatística F para testar o efeito da variável quantidade sobre a variável custo total | 176,3219 |

**Fonte:** Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves.

Na tabela 2 fica evidente que os custos totais de produção *versus* as unidades produzidas apresentam uma relação linear. Assim o modelo MQO, que apresentou um coeficiente de correlação (R múltiplo) em torno de 0,97, muito próximo de um, indica que existe um alto grau de relacionamento entre as variáveis custo total e quantidade produzida, ou seja, pode-se afirmar que o custo total de produção de frangos em Pernambuco sofre uma variação no mesmo sentido das quantidades produzidas e ainda que essas quantidades influenciam fortemente a composição do custo total. Quanto ao coeficiente de determinação (R-Quadrado) encontrado para o modelo foi de 0,9463, o que significa que 93,40% do custo total pode ser explicado pelo regressor quantidade produzida. Os testes "t" de significância dos parâmetros estimados (intercepto e coeficiente angular) foram respectivamente de 0,006729 e 1,12E-07 menores que o nível de significância adotado nesta pesquisa que foi de  $\alpha=5\%=0,05$ . Assim, rejeita-se a hipótese de efeito nulo da variável quantidade sobre a variável custo total. O teste *F-Snedecor* que foi de aproximadamente 1,1231E-07 também rejeita a hipótese de não haver influência da variável quantidade sobre custo total ao nível de 5%. Abaixo se encontram os valores dos coeficientes ( $\beta_0$ ;  $\beta_1$ ) calculados com o auxílio das planilhas tendo como base os valores da tabela 1:

**Tabela 3: Coeficientes encontrados no processo de regressão linear simples**

| Coeficientes da equação | Valores da equação          |
|-------------------------|-----------------------------|
| Interseção              | -2894,048175                |
| Variável $X_1$          | 0,571159365                 |
| Equação pesquisada      | $y = \beta_0 + \beta_1 x_1$ |

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves.

Observado por meio do coeficiente de correlação que existe uma forte relação linear entre as duas variáveis  $y$  e  $x_1$ , pôde-se calcular uma equação da reta:  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1$  representando a relação linear dos dados analisados. Esse modelo proposto tem como variável

dependente o custo total de produção de frangos e como variável independente a quantidade de frango produzida para abate em cada mês, conforme tabelas anteriores. A constante ou coeficiente linear ( $\beta_0$ ) calculada foi de -2894,05 e o coeficiente angular ( $\beta_1$ ) calculado de 0,5712, que numa linguagem econômica pode ser chamado de custo marginal.

Como se percebe no primeiro modelo proposto o valor da constante ( $\beta_0 = 2.894,05$ ) que teoricamente deveria apresentar um sinal positivo, nesse caso apresentou um sinal negativo. Para Ferreira *et al* (2004), esse comportamento se justifica pois o custo fixo é constante, mas à medida que o dividimos por quantidade maiores, obtemos valores cada vez menores. Dessa forma, quanto maior for a quantidade produzida de frango, menor será o custos fixo médio. Tal comportamento pode está relacionado também à situação das benfeitorias utilizadas no processo de produção de frango, que devido ao tempo e ao uso apresentam altos valores de depreciação a depender da região (GARCIA, 2004). Para Carmo *et al* (2011), o fato de o sinal apresentar-se como negativo não compromete os resultados encontrados, uma vez que tal situação pode ter ocorrido também pelo pequeno tamanho da amostra. Destarte, são feitos nas tabelas seguintes estimativas com os dados reais de 2011 utilizando-se o modelo encontrado através da regressão posterior.

**Tabela 4: Aplicação do modelo encontrado ( $Y = -2894,05 + 0,5712X_1$ ) com base nos dados reais de 2011**

| Mês              | Dados reais de 2011 |                       | Estimativa                         |                                   |  |  |
|------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
|                  | Produção (cabeças)  | Custo Total(R\$/Lote) | Custo Total(R\$/Lote) <sup>1</sup> | Diferença (R\$) [Estimativa-Real] | Diferença (%) {[Estimativa-Real]/Real} |  |
| Janeiro          | 20.032              | R\$ 9.872,00          | R\$ 8.547,56                       | -R\$ 1.324,44                     | -13,416                                |  |
| Fevereiro        | 20.081              | R\$ 9.922,00          | R\$ 8.575,20                       | -R\$ 1.346,80                     | -13,574                                |  |
| Março            | 20.135              | R\$ 9.962,00          | R\$ 8.606,52                       | -R\$ 1.355,48                     | -13,607                                |  |
| Abril            | 20.161              | R\$ 9.988,00          | R\$ 8.621,26                       | -R\$ 1.366,74                     | -13,684                                |  |
| Maio             | 20.174              | R\$ 9.993,00          | R\$ 8.628,63                       | -R\$ 1.364,37                     | -13,653                                |  |
| Junho            | 20.174              | R\$ 9.987,00          | R\$ 8.628,63                       | -R\$ 1.358,37                     | -13,601                                |  |
| Julho            | 20.174              | R\$ 9.987,00          | R\$ 8.628,63                       | -R\$ 1.358,37                     | -13,601                                |  |
| Agosto           | 20.184              | R\$ 10.011,00         | R\$ 8.634,16                       | -R\$ 1.376,84                     | -13,753                                |  |
| Setembro         | 20.200              | R\$ 10.044,00         | R\$ 8.643,37                       | -R\$ 1.400,63                     | -13,945                                |  |
| Outubro          | 20.206              | R\$ 10.062,00         | R\$ 8.647,05                       | -R\$ 1.414,95                     | -14,062                                |  |
| Novembro         | 20.213              | R\$ 10.080,00         | R\$ 8.650,74                       | -R\$ 1.429,26                     | -14,179                                |  |
| Dezembro         | 20.210              | R\$ 10.073,00         | R\$ 8.648,90                       | -R\$ 1.424,10                     | -14,138                                |  |
| <b>TOTAIS</b>    | <b>241.945</b>      | <b>R\$ 119.981,00</b> | <b>103.461</b>                     | <b>-R\$ 16.520,36</b>             | <b>-165,21</b>                         |  |
| <b>Média/mês</b> | <b>20.162</b>       | <b>R\$ 9.998,42</b>   | <b>8.622</b>                       | <b>-R\$ 1.376,70</b>              | <b>-13,77</b>                          |  |

<sup>1</sup> Valores estimados considerando uma variável constante (intercepto) de -2.894,05

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves



Ao se efetuar as estimativas com os dados reais dos custos totais de produção de frango em Pernambuco no ano de 2011 disponíveis nas planilhas da Embrapa Suínos e Aves e compará-los com os valores dos custos obtidos com o modelo com a constante de sinal negativo, obtém-se um erro médio de previsão de aproximadamente -R\$ 1.376,70 que representa em torno -13,77% por mês, ou seja, houve uma subavaliação em relação aos dados reais de 2011.

Na tabela 5 seguinte aplica-se o mesmo procedimento anterior, só que utilizando desta vez um parâmetro positivo para a constante.

**Tabela 5: Aplicação do modelo encontrado ( $Y = -2894,05 + 0,5712X_1$ ), porém com um parâmetro positivo.**

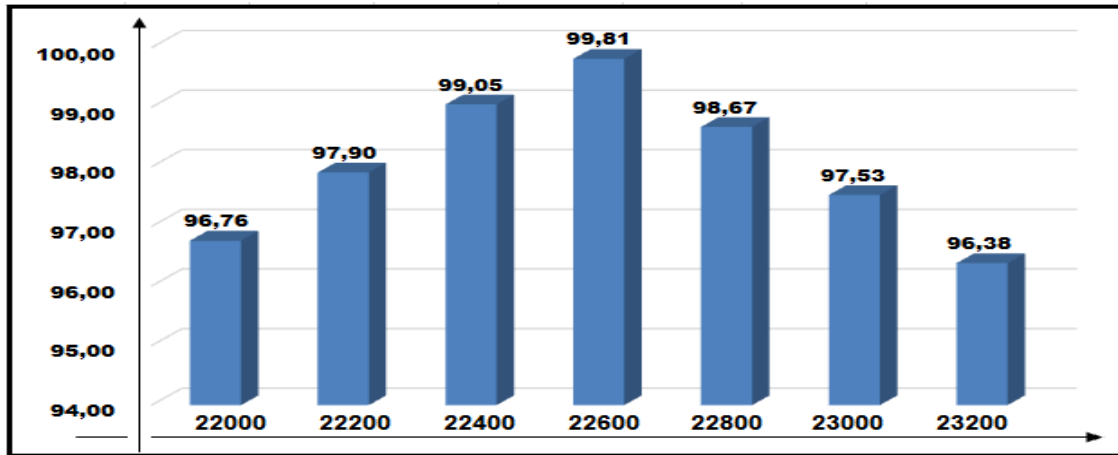
| Mês              | Dados reais de 2011 |                       | Estimativa                         |                                   |  |
|------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|
|                  | Produção (cabeças)  | Custo Total(R\$/Lote) | Custo Total(R\$/Lote) <sup>1</sup> | Diferença (R\$) [Estimativa-Real] | Diferença (%) {[Estimativa-Real]/Real} |
| Janeiro          | 20.032              | R\$ 9.872,00          | R\$ 14.335,66                      | R\$ 4.463,66                      | 45,215                                 |
| Fevereiro        | 20.081              | R\$ 9.922,00          | R\$ 14.363,30                      | R\$ 4.441,30                      | 44,762                                 |
| Março            | 20.135              | R\$ 9.962,00          | R\$ 14.394,62                      | R\$ 4.432,62                      | 44,495                                 |
| Abril            | 20.161              | R\$ 9.988,00          | R\$ 14.409,36                      | R\$ 4.421,36                      | 44,267                                 |
| Mai              | 20.174              | R\$ 9.993,00          | R\$ 14.416,73                      | R\$ 4.423,73                      | 44,268                                 |
| Junho            | 20.174              | R\$ 9.987,00          | R\$ 14.416,73                      | R\$ 4.429,73                      | 44,355                                 |
| Julho            | 20.174              | R\$ 9.987,00          | R\$ 14.416,73                      | R\$ 4.429,73                      | 44,355                                 |
| Agosto           | 20.184              | R\$ 10.011,00         | R\$ 14.422,26                      | R\$ 4.411,26                      | 44,064                                 |
| Setembro         | 20.200              | R\$ 10.044,00         | R\$ 14.431,47                      | R\$ 4.387,47                      | 43,682                                 |
| Outubro          | 20.206              | R\$ 10.062,00         | R\$ 14.435,15                      | R\$ 4.373,15                      | 43,462                                 |
| Novembro         | 20.213              | R\$ 10.080,00         | R\$ 14.438,84                      | R\$ 4.358,84                      | 43,242                                 |
| Dezembro         | 20.210              | R\$ 10.073,00         | R\$ 14.437,00                      | R\$ 4.364,00                      | 43,324                                 |
| <b>TOTAIS</b>    | <b>241.945</b>      | <b>R\$ 119.981,00</b> | <b>172.918</b>                     | <b>R\$ 52.936,84</b>              | <b>529,49</b>                          |
| <b>Média/mês</b> | <b>20.162</b>       | <b>R\$ 9.998,42</b>   | <b>14.410</b>                      | <b>R\$ 4.411,40</b>               | <b>44,12</b>                           |

<sup>1</sup> Valores estimados considerando uma variável constante (intercepto) de +2.894,05

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves

Na tabela 5 procedeu-se à substituição do parâmetro constate inicial (intercepto negativo) por um valor positivo. Assim, constatou-se que o erro médio do modelo alterou-se de -13,77%, para + 40,12 em relação aos dados reais de 2011, ou seja, com o uso de um parâmetro positivo para a constante houve uma superestimação do modelo encontrado em comparação aos dados reais dos custos e quantidades disponíveis nas planilhas do Cias-Embrapa. Diante dessa constatação, manteve-se a modelagem anteriormente encontrada com

sinal negativo e procedeu-se à análise de sensibilidade do modelo em relação às quantidades produzidas, cujos resultados podem ser observados no gráfico 2 abaixo.



**Gráfico 2: Grau de precisão do modelo encontrado (%)**

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves.

As estatísticas utilizadas na determinação desse gráfico levam em consideração, não apenas o valor atual das variáveis observadas, mas também seus valores anteriores, o que aumenta a eficácia do processo de monitoramento da variabilidade ao longo do tempo. Assim, foram feitas simulações com o auxílio de planilhas eletrônicas, levando-se em consideração a quantidade média produzida em 2011 de 20.162 unidades e o modelo  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1$ ; com isso, foi possível constatar que o modelo é quase preciso (com erro médio de 0,19%) quando a produção atinge uma quantidade média de 22.600 unidades. De posse dessa informação notou-se que efetuando mais simulações com intervalos de  $\pm 200$  unidades o modelo tem uma oscilação no erro em média de aproximadamente  $\pm 2\%$ .

**Quadro 1: Modelo final aplicável a quantidades entre 22.000 a 23.200 unidades**

|   |
|---|
| $y = -2894,05 + 0,5712 x_1$   |
| <i>Custo estimado total = -2894,05 + 0,5712Quantidade produzida</i> |

Fonte: Elaboração própria com dados da Cias-Embrapa Suínos e Aves.

Conforme modelo final proposto, apesar do coeficiente linear apresentar um sinal negativo ( $\beta_0$ ), que é representativo dos custos fixos: depreciação e remuneração sobre o capital próprio; a sua adoção conforme testes realizados não invalidou o modelo. Pode-se constatar que, com a utilização desse modelo, a cada variação de uma unidade de  $x_1$  tem-se uma variação de + 0,5712 em  $y$ , ou seja, a cada cabeça/unidade que o produtor planeja produzir dentro do lote, haverá um incremento de + 0,5712 no custo total de produção (custos

fixos e variáveis). Desta forma, verificou-se que o modelo acima atinge sua eficiência máxima quando as estimativas giram em torno de lotes de 22.600 aves. Porém, admitindo-se um erro de  $\pm 3\%$  o modelo é válido para planejamento de custos de produção entre 22.000 e 23.200 unidades.

Apesar da significância estatística em que os dados mostraram uma tendência linear, o modelo é restrito e apresenta algumas limitações como:

- Esse modelo se refere a uma relação estática, de curto prazo, não sendo recomendável em projeções futuras muito longas;
- As alterações nos preços dos insumos que compõem os custos, bem como nos índices de produtividade operacional, podem causar algumas alterações nos parâmetros ( $\beta_0$ ;  $\beta_1$ );
- O modelo é pouco sensível a interferências sazonais;
- A estimação do comportamento dos custos totais de produção de frango mostra-se viável desde que se utilize um intervalo de projeção relevante ( $x_1$ );
- Para uma melhor utilização do modelo é necessário que as condições operacionais da empresa permaneçam constantes.

## 5. Conclusões

O produtor rural está constantemente envolvido em decisões de investimentos, principalmente em quanto produzir, qual o melhor preço que recupere os custos, etc. Assim, uma das principais variáveis que devem ser analisadas antes de se efetivar um investimento são os custos de produção. Uma boa gestão de custos pode representar um diferencial competitivo para o produtor; capaz de mitigar os prováveis prejuízos por falta de planejamento, principalmente na cadeia produtiva do frango, que foi o foco desse estudo.

Portanto, buscou-se com este artigo analisar a relação matemática entre os custos de produção de frango e as quantidades produzidas em unidades, permitindo, assim, planejamento de custos mais eficientes e eficazes para os produtores que adotam o sistema de produção climatizado negativo no estado de Pernambuco.

A abordagem aqui utilizada é relativamente simples e pode ser realizada com os conhecimentos básicos de planilhas eletrônicas ou de *softwares* que realizam regressões simples. Isso é importante, pois pode ser uma ferramenta útil de planejamento de custos para

um pequeno produtor integrado que na maioria das vezes não disponibiliza de sofisticados mecanismos que o auxiliem na tomada de decisão administrativa.

Portanto, apesar da utilização de uma série de dados em corte relativamente curta (dois períodos = 24 meses), observou-se através da análise estatística que há uma significativa relação entre a oscilação na quantidade produzida e nos custos totais de produção de frango de corte. Verificou-se, também, que o modelo encontrado é satisfatório para uma estimativa de produção de frangos para abate entre 22.000 e 23.200 cabeças, desde que assumam-se uma margem de erro de  $\pm 3\%$ . Aplicando-se o modelo em intervalos menores, percebeu-se ainda mais uma diminuição na margem de erro para os dados observados, sendo que o ponto ótimo de estimação encontra-se quando há uma produção mensal em torno de 22.600 unidades.

Destarte, o modelo estimado pelos parâmetros ( $\beta_0$ ;  $\beta_1$ ) encontrados, mostrou-se significativo, apesar das limitações impostas pelos dados disponíveis, principalmente quanto aos testes econométricos que não puderam ser realizados.

De posse das informações abordadas neste trabalho, espera-se que haja uma melhoria nos mecanismos de planejamento de produção e controle de custos por parte dos integradores e integrados com a utilização do modelo matemático proposto, e que essa metodologia possa os auxiliar a entender melhor os problemas fundamentais de projeção de custos, evitando desperdício de insumos, tempo, energia e eliminando, dessa forma, aqueles recursos ineficazes e não necessários à atividade produtiva na cadeia do frango de corte em Pernambuco.

Finalmente, a partir das informações obtidas e tratadas dos órgãos oficiais do governo, seja possível promover futuramente estudos mais homogêneos, levando-se em consideração outros itens não constantes dos custos de produção ao produtor não tratados nesta pesquisa, mas que exercem bastante influência na formação do custo total de produção do frango, seja por cabeça, por lote ou por quilograma; que são os custos incorridos na agroindústria.

Recomenda-se a ampliação do estudo com a utilização de dados em outros sistemas de produção, especialmente aqueles que têm custos mais elevados, como o climatizado positivo e o convencional, além de uma análise mais profunda nos custos incorridos nas agroindústrias, que compreendem uma parcela significativa dentro da avicultura integrada de corte, que são os custos de pintos para engorda e da ração.

## 6. Referências

Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2014). Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura>. Acesso em 4.05.2015.

AVIPE. *Panorama do agrobusiness avícola de Pernambuco* - Perfil da avicultura em 2006 Disponível em: <http://www.avipe.org.br/institucional.php>. Acesso em 16 de junho de 2014.

BELKE, Rolando; BERTÓ, Davio José. *Gestão de Custos*. São Paulo: Saraiva, 2006.

BRUNI, Adriano Leal. *Estatística Aplicada à Gestão Empresarial*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CALLADO, Antônio André Cunha; MORAES FILHO, Rodolfo Araújo de. *Gestão empresarial no agronegócio*. In: CALLADO, Antônio André Cunha (organizador). *Agronegócio*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CARLI JUNIOR, R.J.; FONSECA, A.B; *Custos como determinante para a competitividade do setor avícola: um estudo no município de São Bento do Una-PE*. 2006. Disponível em: [www.custoseagronegocioonline.com.br](http://www.custoseagronegocioonline.com.br). Acesso em 15 de maio de 2015.

CARMO, Carlos Roberto Souza; LIMA, Igor Gabriel; OLIVEIRA, Renata; OLIVEIRA, Luiz Fernando Melo. *Modelagem matemática na gestão de custos: um estudo acerca do comportamento dos custos na produção de frangos em Minas Gerais*, 2011. Disponível em: [www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v7/modelagem.pdf](http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v7/modelagem.pdf). Acesso em 12 de maio de 2015.

CARMO, M. S.; SANTOS, C. M. e SANTOS, L. M. S. *Custos na Estruticultura uma comparação entre metodologias tradicionais de custeio e o ABC*. In: XV Congresso Brasileiro de Custos – Curitiba, PR, Brasil. Anais... Florianópolis: 2008. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/1202/1202>. Acesso em: 01.04.2016.

CORRÊA, U.; BENEDICTO, G. C.; CARVALHO, F. de M.; RIBEIRO, B. P. V. B.; CAMPOS, R. S. *Estudo dos custos e receitas de laboratórios de produção e prática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí*. In: Congresso Brasileiro de Administração, Economia e Sociologia Rural, 53º, 2015. João Pessoa-Pb. *Anais...* João Pessoa: Sober, 2015. 458 p.

CORRAR, Luiz J.; PAULO FILHO, Edilson; José Maria Dias (coordenadores). *Análise Multivariada para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia*. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CREPALDI, Silvio Aparecido. *Contabilidade Rural-uma abordagem decisional*. 5ª ed. São Paulo: Atlas. 2009.

FERREIRA. Ângelo Antônio; GOMES, Marília Fernandes Maciel; LIMA, João Eustáquio de. *Economia de escala e custo de produção de frango de corte no estado de Minas Gerais*. 2000. Disponível em: <http://raceadm3.nuca.ie.ufrj.br/buscarace/Docs/aaferreira2.pdf>. Acesso em 05 de fevereiro de 2015.

EMBRAPA. *Custos de produção de frango-Central de Inteligência de Aves e Suínos da Embrapa*. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/>. Acesso em: 05 de julho de 2014.

\_\_\_\_\_. *Embrapa Suínos e Aves*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves>. Acesso em 20 de agosto de 2014.

FERREIRA, Ricardo J. *Contabilidade de Custos*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Ferreira. 2004.

GARCIA, Luís Alberto Ferreira. *Economias de escala na produção de frangos no Brasil*. (Tese de Doutorado). Esalq/Usf. Piracicaba-SP, 2004 . Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/](http://www.teses.usp.br/teses/).

HOFER, M. S.; KIPPER, C. M. e SILVA, L. M. S. *Custos de produção aplicados à atividade da estruticultura*. In: XIII Congresso Brasileiro de Custos – Belo Horizonte, MG, Brasil.

Anais... Florianópolis: 2006. Disponível em:  
<<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/1725/1725>>. Acesso em:  
09.12.2015.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em:  
<http://www.agricultura.gov.br/mapa-do-site>. Acesso em 13.03.2016.

MARION, José Carlos. *Contabilidade Rural*. 10ª ed. São Paulo: Atlas. 2009.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos* 9ª ed. – São Paulo : Atlas. 2003.

MEIRA, J. M.; WANDERLEY, C. de A.; MIRANDA; L. C. *O papel da escolha do mecanismo de coordenação na performance da cadeia de produção avícola de Pernambuco*. In: ABCustos Associação Brasileira de Custos - Vol. 1 nº 1 - set/dez 2006 .

OLIVEIRA, Alfredo Augusto Porto; FILHO, Antonio Nogueira; EVANGELISTA, Francisco Raimundo. *A Avicultura Industrial no Nordeste: aspectos econômicos e organizacionais*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

OLIVEIRA, Neuza Corte de. *Contabilidade do agronegócio*. 1ª ed. Curitiba: Juruá, 2009.

RAMANATHAN, Ramu. *Introductory Econometrics with Applications*. 5º ed. San Diego-CA-EUA. South-Western-Thompson Learning. 1936.

RAÍCES, Carlos. *Guia valor econômico de agronegócios*. São Paulo. Ed.: Globo. 2003.

SEBRAE-Serviços Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Cadeia produtiva da avicultura - Cenários econômicos e estudos setoriais*. Recife-Pe, 2008.

SILVA, M. S.; METZNER, C. M. e BRAUM, L. M. S. *Formação de custos na produção de ovos férteis de matrizes de corte*. In: IX Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil. Anais... Florianópolis: 2005. Disponível em:  
<[http://www.intercostos.org/documentos/custos\\_541.pdf](http://www.intercostos.org/documentos/custos_541.pdf)>. Acesso em: 06.08.2015.



VICECONTI, Paulo. E. NEVES, Silvério das. *Contabilidade de Custos-um enfoque direto e objetivo*. 6ª ed. São Paulo: Frase. 2000.

VITAL, Tales; DROUVOT, Hubert, SAMPAIO, Yony. *Avicultura integrada e estratégias de Mercado de grandes empresas em Pernambuco*. Revista Contemporânea de Economia e Gestão. Vol. 7 – Nº 2 – jul/dez/2009. (29-40).