



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**AVALIAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO DA AVICULTURA NA
ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS – ANÁLISE ECONÔMICA DE
RAÇÕES PARA ENGORDA DE FRANGO E CUSTO DE PRODUÇÃO
NAS GRANJAS AVÍCOLAS DA REGIÃO DE VIÇOSA.**

AVALIAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO DA AVICULTURA NA
ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS – ANÁLISE ECONÔMICA DE
RAÇÕES PARA ENGORDA DE FRANGO E CUSTO DE PRODUÇÃO
NAS GRANJAS AVÍCOLAS DA REGIÃO DE VIÇOSA.

PAULO GOMES SANGUÊDO
EUTER PANIAGO
ANTÔNIO R. TEIXEIRA FILHO
JOSÉ BRANDÃO FONSECA

O presente estudo é parte do convênio celebrado entre o INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPEA) e a UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV), “para a realização de um estudo sôbre o desenvolvimento regional da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais”. Especificamente, é parte da Fase III do referido convênio, executado pelo Departamento de Economia Rural da Escola Superior de Agricultura da UFV, identificado, na Fase I do convênio, como problema prioritário para ser estudado.

Este estudo é baseado em tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor, como parte das exigências do Curso de **Economia Rural** para a obtenção do grau de “Magister Scientiæ”.

IMPRENSA UNIVERSITÁRIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
VIÇOSA – MINAS GERAIS – BRASIL
1971

CONTEUDO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O Problema	1
1.2. Objetivos	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
3. MATERIAL E METODOS	7
3.1. Descrição da Área	7
3.2. Procedimento	8
3.2.1. Plano Experimental	8
3.2.2. Custo de Produção	10
3.2.2.1. Considerações sobre os Itens de Custo Fixo Total	11
3.2.2.2. Considerações sobre os Itens do Custo Va- riável Total	12
3.3. Modelos Conceptuais	13
3.3.1. Análise dos Dados Experimentais	13
3.3.2. Relações Básicas da Análise de Produção	15
3.3.3. Relação dentro da Função de Produção	17
3.3.4. Elasticidade da Produção	18
3.3.5. Do Custo de Produção	21
3.3.5.1. Os Sete Conceitos de Custo de Produção ...	22
3.4. Modelo Estatístico	27
3.4.1. A Função Quadrática	28
3.4.2. Processo de Ajustamento	29
3.4.3. Testes de Significância	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1. Análise dos Resultados Experimentais	31
4.1.1. Análises Estatísticas	31
4.1.2. Análises Econômicas	34
4.1.2.1. Lucros Máximos Observados	40
4.1.2.2. Lucros Ótimos Estimados	44
4.2. Produção de Frango de Corte nas Granjas	50
4.2.1. Situação da Avicultura na Região	50
4.2.2. Investimentos em Bens de Capital	53

	Página
4.2.3. Custo Fixo Médio	54
4.2.4. Custo Variável Médio	55
4.2.5. Custo Variável Médio, Excetuando Transportes, Im- postos e Juros sobre Capital de Custeio	56
4.2.6. Custo Total Médio	57
4.2.7. Custo de Produção de Frango de Corte na Região de Viçosa	58
5. CONCLUSÕES	60
6. SUGESTÕES	63
7. SUMÁRIO	65
8. BIBLIOGRAFIA	68
APÊNDICE A	71
APÊNDICE B	74

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Problema

A avicultura brasileira é hoje a mais importante da América Latina e ocupa o quarto lugar em todo o mundo, em número de aves (5).

Tendo em vista o crescimento contínuo do rebanho avícola brasileiro, conforme mostra o Quadro 1, pode-se avaliar a importância que esta atividade representa para a economia brasileira.

QUADRO 1 - Efetivo e Valor Real de Frango de Corte no Brasil, 1959/68
(Base = 1965/67 = 100)

Ano	Número (1.000 cabeças)	Valor (Cr\$)
1959	66.099	1.037.547,47
1960	69.089	1.168.538,85
1961	73.016	1.239.160,76
1962	78.268	1.407.764,92
1963	83.863	1.430.245,12
1964	114.689	1.630.905,68
1965	124.531	1.699.795,54
1966	129.672	1.790.789,30
1967	135.179	1.675.982,33
1968	141.596	1.618.804,52

Fonte: Organizado com base nos dados dos Anuários Estatísticos do Brasil-IBGE/Conselho Nacional de Estatística, Anos 59/68.

No período 1959/68 o efetivo de frango de corte aumentou em cerca de 124%. Ao mesmo tempo, o valor real de sua produção acusou um crescimento de 56%.

A produção de frango de corte é altamente difundida em nove unidades da Federação (Quadro 2).

QUADRO 2 - Principais Estados Produtores de Frango de Corte no Brasil - Efetivo e Valor das Aves. 1968

Estados	Número (1.000 cabeças)	%	Valor (Cr\$)
São Paulo	25.794	18,22	53.210.484
Minas Gerais	25.333	17,39	40.553.130
Paraná	14.521	10,26	24.641.643
Rio Grande do Sul	12.527	8,85	21.016.485
Goiás	9.258	6,54	13.098.677
Bahia	6.781	4,79	14.230.013
Santa Catarina	6.368	4,50	10.571.512
Rio de Janeiro	5.840	4,12	13.059.182
Espírito Santo	4.517	3,19	7.214.283

Fonte: Organizado com base nos dados do Anuário Estatístico do Brasil-IBGE/Conselho Nacional de Estatística, Ano 1968.

Os estados de São Paulo e Minas Gerais são os maiores produtores de frango de corte, no Brasil. O número de aves nos nove estados brasileiros, computados no Quadro 2, representa cerca de 78,36% da produção avícola nacional.

A avicultura brasileira transformou-se, nos últimos quinze anos, em atividade nitidamente empresarial, evoluindo da criação em pequena escala para a criação em escala industrial (5). Com esta mudança ocorrida no processo produtivo, passando de atividade de subsistência para exploração dirigida ao mercado, surgiram diversos problemas referentes à mudança.

Ao aumentar seu contato com o mercado, o avicultor passou a receber maior influência deste em suas tomadas-de-decisão. Em vista disso, fatores que podem aumentar a produtividade dos recursos utilizados na a

avicultura e aqueles que afetam os seus custos passaram a ter grande importância na produção de aves. Dos fatores de produção que são usados na exploração avícola, um dos principais é aquele que se refere à alimentação das aves. Segundo HEADY (10) e HEUSER (11), a alimentação, entre os itens que compõem os custos de produção de aves em escala comercial, representa cerca de 60% dos custos totais, quando computados no quadro americano. No Brasil, RAIMO (18) considera que o custo com alimentação na produção de frango de corte representa mais de 50% do custo total.

Existem dois tipos de alimentos para aves de corte: o concentrado protéico e a ração balanceada. Os avicultores que adquirem concentrados protéicos adicionam elementos energéticos convenientes para completar a composição da ração. No caso da ração balanceada, o alimento já se encontra preparado para ser consumido.

Atualmente os avicultores brasileiros encontram variado número de rações no mercado. Comercialmente tais rações podem ser diferenciadas pelas suas marcas. Dadas as diferenças de composição apresentadas pelas rações, elas se comportam de maneira diferente quanto à sua eficiência na alimentação de aves. Algumas proporcionam maior ganho de peso, outras propiciam melhor conversão alimentar e em certos casos é provável que o grau de mortalidade esteja correlacionado com a composição da ração. Em estudo realizado por CAMPOS (6), na Universidade Federal de Viçosa, observou-se que frangos alimentados com uma das rações testadas demonstraram incapacidade de sobrevivência, para as condições do experimento.

A análise do comportamento de diferentes marcas de rações comerciais pode fornecer ao avicultor valiosos subsídios, no sentido de identificar aquela(s) que oferece(m) maiores retornos às suas empresas. Uma vez que os avicultores, através dessas informações, podem selecionar as melhores rações, existe a possibilidade de se produzir a menores custos. Assim, procedendo, a sociedade como um todo pode se beneficiar, visto que, havendo custos mais baixos, o produto poderá ser ofertado a menores preços.

Embora a alimentação represente cerca de 50% dos custos totais de produção de aves, outros itens que compõem os custos totais são tão importantes quanto aquele fator de produção. Assim, um estudo de custo de produção levado a efeito em circunstâncias que representem o ambiente onde se desenvolve a produção avícola é importante para o avicultor, em virtude de possibilitar a ele informações que o oriente no sentido de combinar mais eficientemente seus recursos.

1.2. Objetivos

O objetivo geral do presente estudo é analisar o uso econômico de rações comerciais para engorda de frangos e o custo de produção nas granjas avícolas na Região de Viçosa, Minas Gerais.

Especificamente, são objetivos do trabalho:

- a) comparar a taxa de conversão entre ração/ganho de peso, em função da idade e tipo de alimento.
- b) avaliar as quantidades ótimas de alimento, pressupondo preços vigentes no mercado.
- c) comparar a rentabilidade das rações, caso haja variações no preço das rações e do frango.
- d) estimar o custo de produção de frango de corte para granjas de diversos tamanhos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil existem poucos estudos a respeito do assunto do presente trabalho, embora este número tenda a se elevar. Na revisão foram selecionados aqueles que mais se relacionam com o problema a ser estudado, assim como com a metodologia a ser utilizada.

BARROSO *et alii* (3), utilizando uma função quadrática, procuraram determinar o período mais econômico de alimentação de frango de corte, concluindo que o lucro máximo seria obtido com a venda das aves ao nível médio de consumo de 3,14 kg de ração, "per capita", ou seja, com nove semanas de idade.

CAMPOS (6) realizou experimento com oito rações comerciais para pintos e frangos de corte, concluindo que, a despeito das limitações do delineamento experimental adotado, no qual se utilizou apenas uma amostra de cada produto, já existem no mercado de Minas Gerais e Guanabara rações de alta eficiência fisiológica, as quais poderão constituir a base de uma avicultura realmente produtiva e de grande estabilidade econômica.

FONSECA (9), estudando a melhor idade de frango para venda, concluiu ser entre 10 e 11 semanas a idade que apresenta, no total, melhor resultado econômico, e que a partir da 13.^a semana o lucro cai acentuadamente. Concluiu também não ser aconselhável a venda de frangos muito

novos, pois com 6 semanas ou menos ela acarreta prejuízo.

HEADY e DILLON (10), com dados obtidos de um experimento conduzido pelo Departamento de Zootecnia da Universidade de Iowa, estudaram, através das equações Quadráticas, Cobb-Douglas, Raiz Quadrada e Spillman, o custo mínimo de rações e o peso ótimo de mercado para frango de corte.

LAUN et alii (12) estudaram ganho de peso e conversão alimentar de cinco rações comerciais para frango de corte, através de experimento realizado no Instituto de Zootecnia do Ministério da Agricultura. Ao final de 12 semanas, concluíram que os frangos tratados com a ração Avevita foram os que melhor se comportaram, alcançando peso médio de 1,648 kg e conversão alimentar de 2,39 kg. Com a ração Guanabara, que obteve o segundo lugar, os frangos atingiram o peso médio de 1,487 kg e conversão alimentar de 3,22 kg.

OKAMOTO (15), analisando o uso dos recursos na produção de aves de corte em São Paulo, observou que o recurso X_{234} (ração, pintos-de-um-dia e produtos diversos) foi o mais importante na produção de aves de corte, uma vez que 10% de aumento no uso desse recurso aumentava de 9,9% o valor da produção.

Conclui que o recurso X_{234} (ração, pintos-de-um-dia e produtos diversos) é de suma importância, explicando a maior parte da produção, devendo seu uso ser incrementado.

PIÑERO et alii (17) estudaram o custo de produção de frangos de corte em Porto Rico, num total de 13 empresas, concluindo que os itens que mais oneravam o custo de produção eram a compra de alimento, com 52%, a compra de pintos-de-um-dia, com 25%, e a mão-de-obra, com 7%, constituindo 85% dos custos totais.

SAUNDERS (20), estudando custos e retornos de 40 granjas produtoras de ovos, concluiu que a alimentação, mão-de-obra e depreciação do plantel avícola eram os mais importantes itens de custos da exploração. Esses três itens de custos constituíam 81,9% de todos os custos médios, sendo 46,9% para alimentação, 18,1% para depreciação do plantel avícola e 16,9% para mão-de-obra.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da Área

O presente trabalho desenvolveu-se na Zona da Mata, mais especificamente na Região de Viçosa que é composta pelos municípios de Cajuri, Canaã, Coimbra, Ervália, Guaraciaba, Paula Cândido, Pedra do Anta, Porto Firme, São Miguel do Anta, Teixeira e Viçosa.

Dentre os municípios que compõem a região, o estudo ficou restrito aos de Ervália, Paula Cândido, Porto Firme, São Miguel do Anta, Teixeira e Viçosa, em virtude de serem os únicos que exploram a avicultura em caráter comercial.

A Região de Viçosa tem população de cerca de 119.200 habitantes e área de 2.367 km², correspondendo a 6,8% da área da Zona da Mata. Viçosa é o principal município da região, distando cerca de 235 km da capital do Estado.

A região tem grande facilidade de ligação rodoviária com os Estados de São Paulo e Guanabara, possibilitando importação e exportação de insumos e produtos agrícolas.

A topografia é bastante irregular. A altitude varia entre 600 a 1.000 metros, o clima é mesotérmico e a precipitação média anual varia em torno de 1.200 a 1.300 mm., com temperatura média máxima de 25° C e média mínima de 10° C.

A Região de Viçosa caracteriza-se pela grande diversificação de

suas culturas, destacando-se milho, feijão, arroz, café, batata-doce, cana-de-açúcar, mandioca e as hortaliças tomate e batata inglesa. Entre as criações, a exploração de aves ocupa lugar de relevo. As explorações bovinas e suínas são também tradicionais na região.

3.2. Procedimento

O presente estudo dividiu-se em duas etapas distintas. A primeira foi a análise econômica de oito rações comerciais para frango de corte cujos dados foram obtidos através de experimentação. A segunda, com dados obtidos de questionários aplicados através de entrevistas diretas com quatorze avicultores, procurou determinar o custo de produção de frango de corte na Região de Viçosa.

3.2.1. Plano Experimental

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, tendo sido iniciado a 25 de março de 1970 e encerrado a 3 de junho do mesmo ano.

O plantel avícola do experimento foi de 480 pintos-de-um-dia, não sexados, da marca "Shaver Starbro 15", agrupados ao acaso em 24 lotes de 20 pintos, com 3 repetições em cada tratamento.

Foram utilizadas oito amostras de rações para frango de corte de indústrias da Guanabara, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. As rações submetidas ao teste foram as seguintes: Cargill (SP), Avelux (GB), Alevita (GB), Ammon (RJ), Provini (RJ), Socil (MG), Camig (MG) e Projeto-Sorgo (MG).

As rações foram colhidas diretamente das firmas que abastecem os avicultores mineiros, sem aviso prévio, de produto já destinado à comercialização.

Até o 35.º dia do experimento utilizou-se a ração tipo "inicial". A partir daí e até o final do experimento utilizou-se a ração tipo "engor

da".

Os pintos foram vacinados contra a doença de New Castle e Bouba A vídria na primeira e terceira semanas, respectivamente.

O experimento foi realizado em frangueiros de 24 compartimentos de igual tamanho (dois metros quadrados) e temperatura regulável por lâmpadas infravermelhas, construídos especialmente para trabalhos experimentais. Quando o experimento alcançou o 30.º dia, a iluminação infravermelha foi substituída por lâmpadas comuns de 40 watts, permanecendo ligadas durante as noites, até o término do experimento.

O experimento permaneceu sob observação pelo espaço de tempo de 10 semanas. Durante este período os lotes foram pesados no início do experimento e no final de cada semana, a partir da quarta até a décima semana.

Para a análise econômica dos dados experimentais foram utilizados os conceitos de lucro máximo observado, o nível ótimo de uso da ração, lucro máximo esperado e o lucro total no ponto ótimo.

Os lucros máximos observados foram obtidos através dos preços e das quantidades do fator e do produto, coletados durante o período do experimento.

A informação relativa ao preço do produto foi obtida através dos granjeiros de Viçosa, baseada no mercado da Guanabara. Os preços das rações foram aqueles pagos pela sua aquisição.

Os lucros foram considerados apenas em relação aos custos das rações. Desta forma, representam o excesso do valor da ave sobre os custos das rações.

Utilizou-se uma equação quadrática para cada ração testada, cuja representação algébrica é a seguinte:

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_1^2,$$

onde Y = peso médio semanal das aves tratadas com determinada ração e x_1 = consumo médio da ração considerada, acumulando-se os consumos semanais. Considerou-se como variável dependente o peso médio das aves obtido atra-

vés de pesagens no final de cada semana, a partir da quarta até a décima semana, para cada ração.

Tomando-se a derivada primeira das equações estimadas relativamente ao fator usado, obtém-se o produto marginal da ração. Este, igualado à relação preço do fator sobre preço do produto, fornece o nível ótimo de ração a ser empregado. O nível de x introduzido na equação quadrática possibilita determinar-se o produto ótimo em termos de quilos de carne.

Substituindo-se cada valor de x observado nas equações estimadas obtém-se o Y esperado para cada ração. Multiplicando estes valores pelo preço do produto, têm-se as receitas totais esperadas de cada ração.

O preço do fator, multiplicado pelo valor observado, fornece o custo total esperado de cada ração. A diferença entre a receita total e o custo total dá o lucro real esperado.

3.2.2. Custo de Produção

Na segunda parte deste trabalho procurou-se determinar o custo de produção de frango de corte e analisar o uso dos recursos empregados nessa exploração, na Região de Viçosa.

Os dados foram obtidos através de questionários previamente elaborados e testados. Para a coleta dos dados utilizou-se o método "survey", através de uma entrevista direta com os avicultores.

Utilizou-se o universo, num total de 14 propriedades. O número reduzido de avicultores na região se explica pelo fato de que a produção de frango de corte em escala comercial ter sido iniciada recentemente.

Os itens de custo diferem de uma atividade para outra. Mesmo quando se trata de uma mesma atividade, os itens de custo podem ser diferentes. Foram considerados, para o custo fixo total, os seguintes itens:

- a. Juros sobre a terra.
- b. Juros e depreciação sobre o capital empatado em máquinas, ferramentas, veículos e reparos.
- c. Juros e depreciação sobre benfeitorias e reparos.

Para o custo variável total foram considerados os seguintes itens:

- a. Alimentação
- b. Mão-de-obra
- c. Transporte
- d. Compra de pintos
- e. Medicamentos
- f. Vacinas
- g. Desinfetantes
- h. Gás
- i. Despesa com cama
- j. Lenha
- l. Carvão
- m. Impostos
- n. Juro sobre capital de custeio
- o. Combustível
- p. Eletricidade

3.2.2.1. Considerações sobre os Itens do Custo Fixo Total

a. Juros sobre a terra

O preço de 1 hectare de terra foi tomado igual a Cr\$ 400,00, considerado o preço médio da Região. Considerando-se a terra como um capital, aplicou-se-lhe uma taxa de juro de 6% ao ano. Dado que o custo considerado foi para um lote com 70 dias, computou-se o juro de 1,1%, equivalente àquele tempo.

b. Juros e depreciação sobre o capital empatado em máquinas, ferramentas, veículos e reparos.

O valor atual e o período de duração dos equipamentos utilizados foram obtidos através dos questionários. Com estes dois valores determinou-se sua depreciação. Para o cálculo dos juros, empregou-se taxa de juros de 12% ao ano. Dado que o custo considerado foi para um lote com 70 dias, utilizou-se a mesma sistemática anterior, computou-se 2,3% de juro para o pra

zo referente a 70 dias. Alguns granjeiros fizeram reparos em seus equipamentos. Para o cálculo da depreciação utilizou-se a fórmula:

$$D = \frac{C_h}{A_c + A_d},$$

onde C_h = Custo hoje
 A_c = Anos de construção
 A_d = Anos de duração

c. Juros e depreciação sobre benfeitorias e reparos

Considerando-se o valor atual das benfeitorias e sua vida útil foi possível calcular as depreciações correspondentes. Para o cálculo dos juros, empregou-se uma taxa de 2,3% em 70 dias, que corresponde a 12% ao ano. A depreciação foi calculada pela fórmula:

$$D = \frac{V_a}{A_d},$$

onde V_a = Valor atual
 A_d = Anos de duração

3.2.2.2. Considerações sobre os Itens do Custo Variável Total

a. Alimentação, Compra de pintos, Diversos

Os preços destes insumos foram fornecidos diretamente pelos granjeiros. Tal procedimento possibilitou conhecer o preço por unidade pago pelos granjeiros para adquirir os insumos.

b. Mão-de-obra

Os salários médios pagos aos trabalhadores foram determinados de acordo com as informações obtidas diretamente dos avicultores.

c. Impostos e taxas

A despesa referente aos impostos e taxas foi fornecida através da Cooperativa Agropecuária Mista de Viçosa, órgão responsável pela comercialização de frango de corte na Região de Viçosa. O imposto correspondeu a

1% para o Funrural e a taxa cobrada pela Cooperativa pelo serviço de comercialização foi de 2%.

d. Juros sobre capital de custeio

A todas as despesas efetuadas com a produção de frango de corte, denominadas de capital de custeio, aplicou-se uma taxa de juro de 2,3% referente a 70 dias, à taxa de 12% ao ano. Estas despesas incidiram sobre mão-de-obra, transportes, impostos e taxas e despesas diversas.

3.3. Modelos Conceptuais

Foram utilizados no presente estudo dois modelos conceptuais: a função de produção e a teoria dos custos. Na primeira parte do trabalho estinou-se uma função de produção com finalidade de analisar economicamente rações para engorda de frangos. Na segunda, através da teoria dos custos, procurou-se determinar o custo de produção de frango na Região de Viçosa.

3.3.1. Análise dos Dados Experimentais

A seguir será desenvolvida, de modo resumido, parte da teoria da produção, ligada às condições de maximização de lucro ou ótino econômico da função de produção.

Escolha da Função de Produção - o que mais dificulta na escolha de uma função de produção é a falta de um indicador simples que mostre, entre as várias formas matemáticas existentes, tais como a linear, logarítmica, senilogarítmica, quadrática e outras, aquela que mais se adapta ao que se pretende estudar.

Segundo TEIXEIRA (22), os pesquisadores, no Brasil, que utilizam o método experimental com o intuito de obter dados para futuras análises não estão, na maioria das vezes, levando em consideração que os resultados possam ser submetidos à análise econômica.

Desta forma, os técnicos não analisam economicamente as relações de função de produção, preocupando-se mais com a análise qualitativa dos fatores ou conduzindo seus trabalhos com o propósito de obter maiores níveis de produção, o que não implica, necessariamente, em maior nível de renda.

Em vista disso, existem muitos experimentos cujos resultados não podem ser submetidos à análise econômica.

Função de Produção - A função de produção representa a relação de quanto se pode obter de um ou mais produtos, a partir de dada quantidade de fatores, ou relaciona os fatores envolvidos em um processo produtivo qualquer e a produção que se pode obter, quando se combinam esses fatores de modos alternativos. Uma função de produção estabelece o máximo de produto que se pode obter a partir de cada quantidade de fatores, mediante a adequada seleção dos processos de produção (21).

Para HEADY e DILLON (10), o conceito de função de produção é, na verdade, um conceito de ciência física e biológica, o qual, entretanto, foi longamente desenvolvido pelos economistas.

A função de produção pode ser representada algébricamente na sua forma geral, segundo a equação:

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

onde

Y = representa a variável dependente ou produção total

f = significa "função de"

X_1, \dots, X_n = representam os fatores utilizados ou as variáveis independentes.

Relação de Produção - Na economia da produção existem três relações básicas: a relação fator/produto, também conhecida por relação investimento/produção ou função de produção; a relação fator/fator, e a relação produto/produto. Para o presente trabalho utilizar-se-á somente a primeira relação.

3.3.2. Relações Básicas da Análise de Produção

Produtividade Média - A expressão produtividade média ou produto médio refere-se a média da produtividade do investimento variável. Pode ser expressa pela relação $\frac{Y}{X}$, onde Y é o produto e X é o total do recurso. Portanto, o produto médio é a produção total dividida pelo investimento total. O produto médio pode ser derivado da função da produção total, em cada nível de investimento, pela quantidade total de investimento empregado.

Formas da Média da Relação dos Produtos

- O produto médio será constante, se a função da produção for linear ou tiver retornos constantes.
- Se a função da produção apresentar retornos decrescentes, o produto médio diminuirá na proporção em que forem utilizadas as unidades adicionais do investimento variável.
- Se a função da produção apresentar retornos crescentes, o produto médio aumentará na proporção em que forem utilizadas as unidades adicionais do investimento variável.

No caso da função de produção, de ordem mais geral, que apresente retornos tanto crescentes quanto decrescentes, o produto médio aumenta, inicialmente, atinge um máximo e depois diminui (Figura 1).

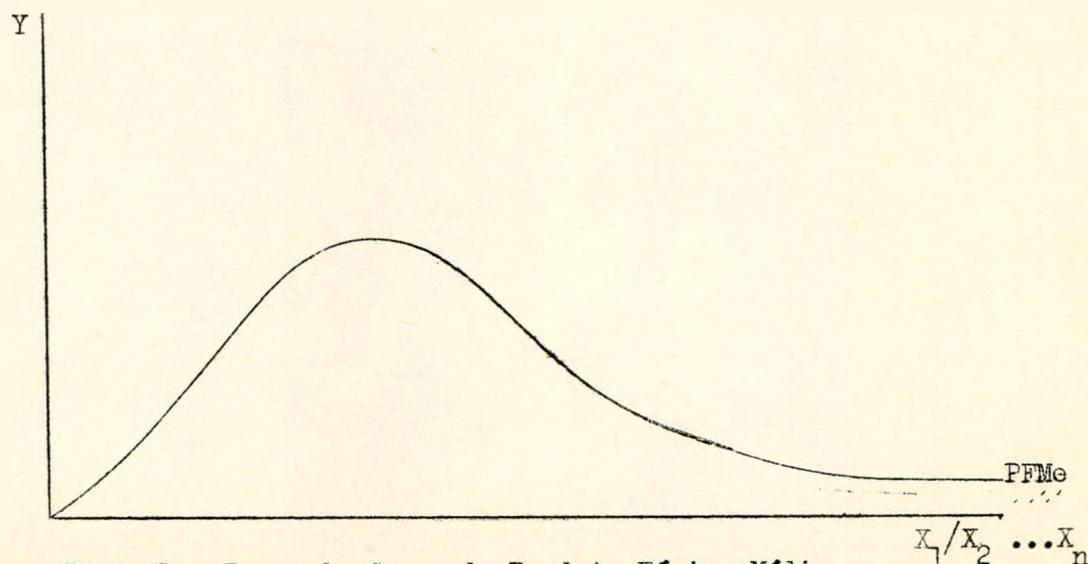


FIGURA 1 - Forma da Curva de Produto Físico Médio.

Produtividade Marginal- A expressão produtividade marginal ou produto marginal refere-se à quantidade que cada unidade do fator investimento acrescenta ao produto total (Figura 2).

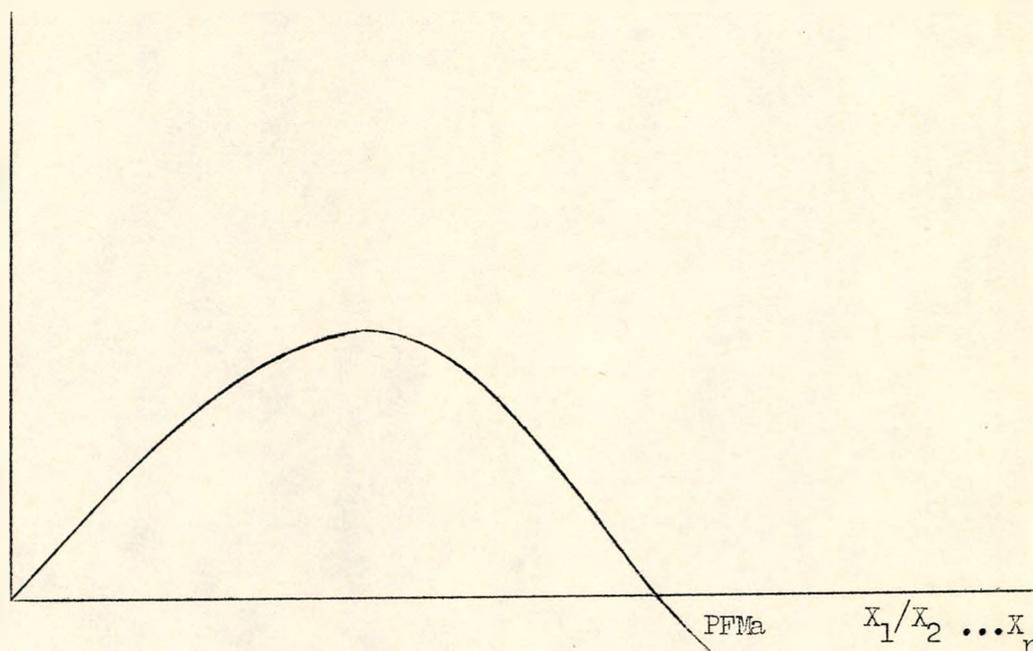


FIGURA 2 - Forma da Curva de Produto Físico Marginal.

É definida, portanto, pelo acréscimo do produto resultante do acréscimo do fator:

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X},$$

onde ΔY = mudança na produção total

ΔX = mudança no recurso variável X.

Matematicamente, o produto marginal é a primeira derivada da função do produto total. Assim o produto marginal pode ser determinado construindo a tangente à curva do produto total e determinando seu declive no ponto considerado. Este valor representa o produto marginal nesse ponto e é por isso chamado "pontual".

Embora o produto médio forneça alguma indicação quanto ao modo pelo qual os recursos devem ser distribuídos, é a produtividade marginal que deve servir de critério definitivo na determinação de uso dos recursos.

3.3.3. Relação dentro da Função de Produção

Como a produtividade média e marginal são derivadas da relação do produto total, ambas estão relacionadas a certas propriedades da função de produção. As relações entre as três funções estão indicadas na Figura 3.

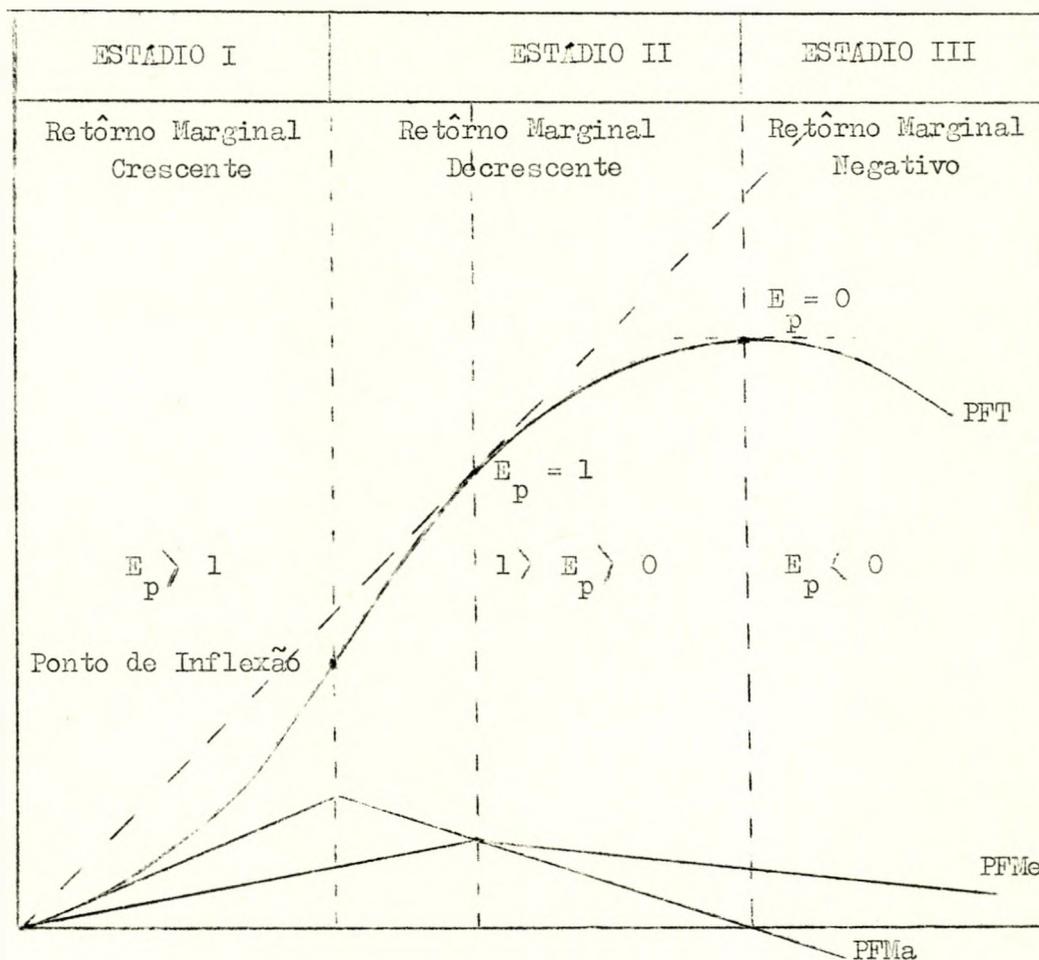


FIGURA 3 - Relações entre o Produto Físico Total, Médio de Marginal

A Produtividade Marginal e a Produção Total - A Figura 3 mostra que enquanto o produto físico total esteja aumentando a uma taxa crescente, a produtividade marginal do fator variável cresce. Quando a curva de produção total chega ao ponto de inflexão, isto é, a curva crescente torna-se decrescente, a curva de produtividade marginal está no máximo. Desde que o produto físico total esteja aumentando a uma taxa decrescente, a produ

tividade marginal também está diminuindo, mas não atinge a zero, isto é, continua positiva. O produto físico total atinge seu máximo quando a produtividade marginal é igual a zero. Finalmente, quando o produto físico total começar a decrescer, a produtividade marginal é negativa.

A Produtividade Marginal e a Produtividade Média - Quando a produtividade marginal for maior que a produtividade média, esta estará aumentando. Quando a produtividade marginal for menor que a produtividade média, a partir deste ponto a produtividade marginal estará decrescendo. A produtividade média é máxima no ponto em que as curvas da produtividade marginal e produtividade média se cortam e, onde, também, esta última passa de crescente a decrescente.

Designando por PM o produto marginal e por PMe o produto médio, as relações entre estes dois produtos podem ser enunciadas, resumidamente, do seguinte modo:

$PM > PMe$; PMe é crescente

$PM < PMe$; PMe é decrescente

$PM = PMe$; PMe é máximo.

3.3.4. Elasticidade da Produção

Outro conceito importante da função de produção é o de elasticidade de produção, definida pela relação existente entre a percentagem de variação de produto e a percentagem de variação de fator. Representa a sensibilidade da produção a variações no insuno.

$$E_p = \frac{\text{variação percentual na produção}}{\text{Variação percentual no fator}}$$

Pode ser expressa na seguinte fórmula:

$$E_p = \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{\Delta Y}{Y} \cdot \frac{X}{\Delta X} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \cdot \frac{X}{Y} = \frac{\Delta Y / \Delta X}{Y/X},$$

onde

$\Delta Y / \Delta X$ = produtividade marginal

Y/X = produtividade média

Logo, $E_p = \frac{P_{Ma}}{P_{Me}}$

Estádios Racional e Irracionais de Produção. Na Figura 3 estão definidos os três estádios de produção, numerados I, II e III.

O estágio I vai até o nível de aplicação do fator a que corresponde o máximo produto médio. Neste estágio, o produto marginal é superior ao produto médio. Como o produto médio está aumentando, o produtor tem interesse em continuar a adicionar doses de fatores até atingir o máximo produto médio.

No estágio III da função de produção, o produto total é decrescente e, portanto, o produto marginal é negativo. Por isso torna-se antieconômico levar a produção até ao estágio III.

O ponto no qual o produto marginal atinge valor zero representa a máxima quantidade do fator variável que poderá ser lucrativo usar em combinações com outros fatores fixos.

Entre estes dois estádios, insere-se o estágio II, no qual se situa o nível mais lucrativo da produção. Neste estágio, o produto total é crescente, o produto marginal (obedecendo a lei dos acréscimos decrescentes de rendimento) é decrescente, positivo e inferior ao produto médio, que também está diminuindo.

O conhecimento da função de produção permite definir o estágio II dentro do qual se situa o produto líquido máximo. Para nele determinar, porém, o ponto a que corresponde a aplicação mais lucrativa, torna-se necessário recorrer a um indicador, que é a relação entre os preços do fator e do produto.

Se os rendimentos obtidos de unidades adicionais de fator excedem o custo adicional, o rendimento líquido poderá ser aumentado empregando doses adicionais de fator. O nível de aplicação mais rendoso será aquele

em que o valor do produto adicional iguala o custo do fator.

Enquanto o produto médio é crescente, a elasticidade da produção é maior que 1, atingindo o valor 1 quando o produto médio é máximo. É menor que 1 entre o produto médio máximo e o produto total máximo. Quando este declina, a elasticidade da produção torna-se menor que zero. Portanto, a elasticidade tem o valor 1 quando os produtos médio e marginal são iguais.

Maximização do Lucro e Nível Ótimo - Na tomada-de-decisão para definir o nível de uso do recurso a ser utilizado lança-se mão de "indicadores de escolha". Estes definem a condição de um máximo e são expressos por uma razão. A relação de preço torna-se, assim, uma condição para se fazer uma escolha ou para se chegar a uma decisão. Esta condição é expressa em termos da relação entre uma razão de preços fator/produto e a produção marginal do recurso variável. Esta relação pode ser expressa da seguinte forma:

$$\frac{P_x}{P_y},$$

onde

P_x = Preço do fator

P_y = Preço do produto

A condição para se obter um ótimo ou produto máximo é que a relação de preços entre fator e produto se iguale à produtividade marginal do recurso, isto é,

$$\frac{P_x}{P_y} = \frac{Y}{X_1} \quad (1)$$

ou $\frac{\text{Preço do fator}}{\text{Preço do produto}} = \text{Produto marginal do recurso}$

Da equação (1), multiplicando membro a membro, obtém-se:

$$(P_x) \cdot (X_1) = (P_y) \cdot (Y), \quad (2)$$

onde

$(P_{x_1}) \cdot (\Delta X_1) =$ Valor da modificação no insumo do fator

$(P_y) \cdot (\Delta Y) =$ Valor da modificação na produção do bem.

A equação (2) mostra que os lucros só podem atingir um máximo, quando o valor da modificação no insumo do fator se iguala ao valor da modificação na produção do bem.

Quando $(P_{x_1}) \cdot (\Delta X_1) < (P_y) \cdot (\Delta Y)$, obtém-se maior renda líquida aumentando o uso do insumo variável. O perca a utilização de recursos adicionais contribuirá mais para o rendimento do que para os custos.

Quando $(P_{x_1}) \cdot (\Delta X_1) > (P_y) \cdot (\Delta Y)$, a renda líquida poderá ser aumentada, usando-se menor volume de insumo variável, tendo em vista que o uso de recursos adicionais estará contribuindo menos para o rendimento do que para os custos.

Valor da Produtividade - O valor do produto total, valor do produto marginal e valor do produto médio são obtidos pela multiplicação de cada um dos produtos pelo preço do produto, isto é,

$$PTF \cdot P_y = VPT$$

$$PFM_m \cdot P_y = VPM_m$$

$$PFM_c \cdot P_y = VPM_c$$

3.3.5. Do Custo de Produção

Segundo ETTORI (7), custo de produção é o valor dos fatores de produção utilizados pela firma agrícola ou industrial na produção de um bem.

Geralmente as firmas agrícolas computam, na determinação do custo de seus produtos, apenas os valores dos insumos e dos serviços comprados que entram na produção desses bens.

Os custos que uma firma deverá enfrentar para produzir determinado volume de produto não dependem apenas do preço dos recursos que deve utilizar para conseguir essa produção, depende também da quantidade de recursos que precisa usar (14). Essa quantidade dos vários fatores de produção: mão-de-obra, matéria-prima, combustível, energia etc., pode variar rápida e facilmente. Porém, é preciso mais tempo para alterar-se o montante dos outros recursos empregados, tais como: instalações disponíveis, capital da firma, que de modo geral só podem ser alterados no decurso de um período relativamente maior.

Essa diferença entre o tempo necessário para alterar os vários recursos empregados em dada produção faz com que seja preciso levar em consideração a distinção entre o período de tempo chamado "de curto prazo" e o "de longo prazo".

O curto prazo é um período de tempo tão curto que a firma não pode variar as quantidades de alguns recursos utilizados (13). Este será o conceito utilizado no presente trabalho, no qual a firma não terá tempo para modificar a quantidade de recursos como terra, benfeitorias e equipamentos, que constituem os custos fixos no curto prazo. Mas será um período tal que permite à firma alterar a quantidade de recursos como mão-de-obra, matérias-primas e outros semelhantes, que constituem os custos variáveis da firma.

Com relação ao longo prazo, este é mais fácil de se definir. É um período de tempo suficientemente longo, durante o qual a firma tem condição de alterar as quantidades de todos os recursos utilizados por unidade de tempo. Assim, todos os recursos são variáveis.

3.3.5.1. Os Sete Conceitos de Custo de Produção. Os conceitos de custo de produção explanado no presente trabalho se baseiam em McCONNELL(14).

Custo Fixo Total (CFT) - É um custo que, no total, não varia com as alterações do volume da produção de uma firma. Estes custos estão associados à própria existência das instalações da firma. Assim sendo, a fir

na não se livra deles, mesmo que a sua produção caia a zero (Figura 4).

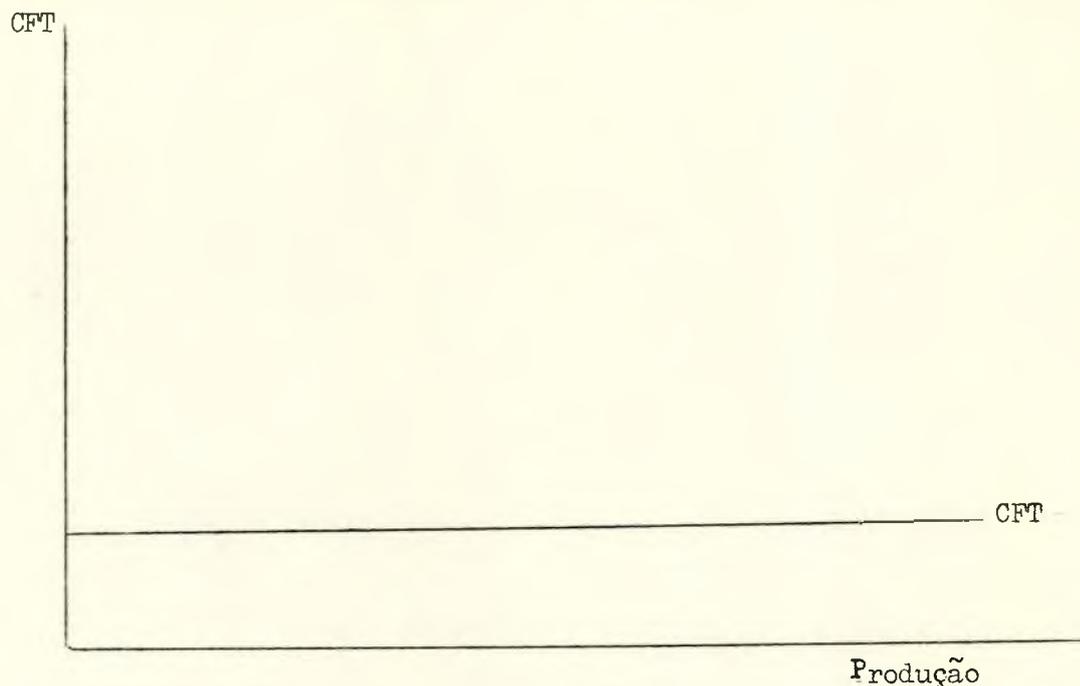


FIGURA 4 - Curva do Custo Fixo Total (CFT).

Custo Variável Total (CVT) - Os custos variáveis aumentam em função do nível de produção da firma. As mudanças no custo variável total e a forma da curva deste custo resultam diretamente dos retornos crescentes e decrescentes dos recursos variáveis. Assim, para aumento de produção na amplitude de retornos crescentes, a curva de custo variável total será côncava em relação ao eixo horizontal. Na área de retornos decrescentes para os recursos variáveis, a curva de custo variável total é convexa ao eixo horizontal (Figura 5).

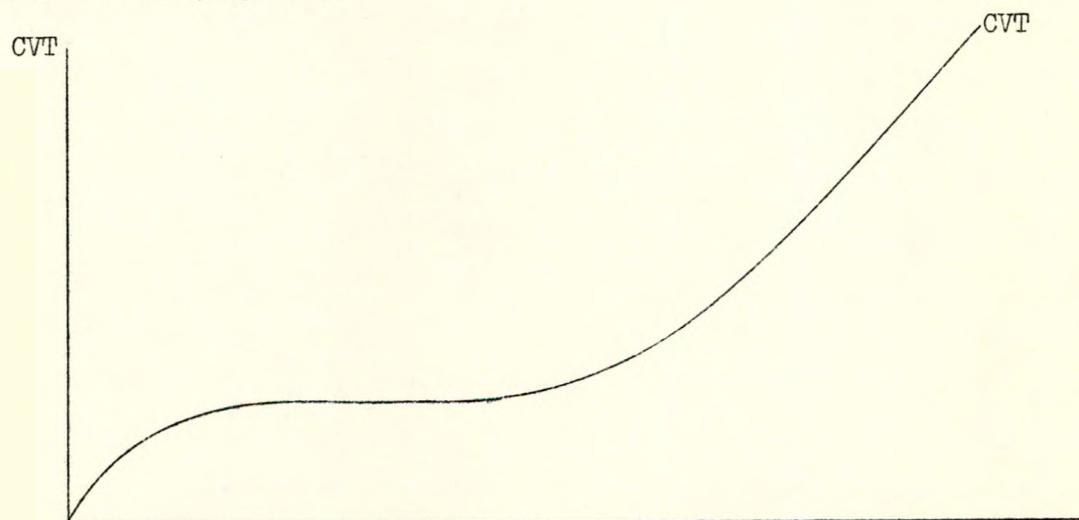


FIGURA 5 - Curva do Custo Variável Total (CVT).

Custo Total - O custo total é a soma, para cada nível de produção, de custo fixo com os custos variáveis. Quando a firma não está produzindo nada, o custo total é igual ao custo fixo. Para se obter a curva de custo total basta somar-se verticalmente as curvas de custo fixo total com a de custo variável total (Figura 6).

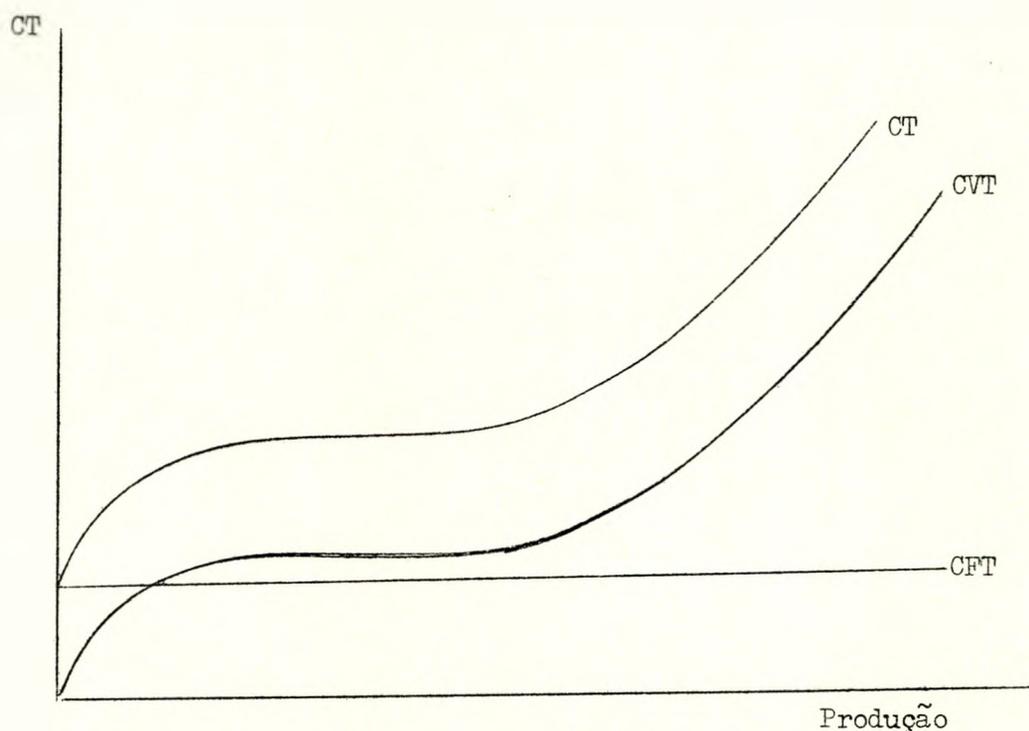


FIGURA 6 - Curva do Custo Total (CT)

Custo Fixo Médio - O custo fixo médio é obtido dividindo-se o custo fixo total pelo número de unidades produzidas. À medida que o volume de produção aumenta, o custo fixo médio diminui. De fato, o custo fixo total é, por definição, independente do volume da produção. O numerador do custo fixo médio é constante e o denominador é variável, portanto, o custo fixo médio tende a diminuir à medida que o número de unidades produzidas aumenta (Figura 7).

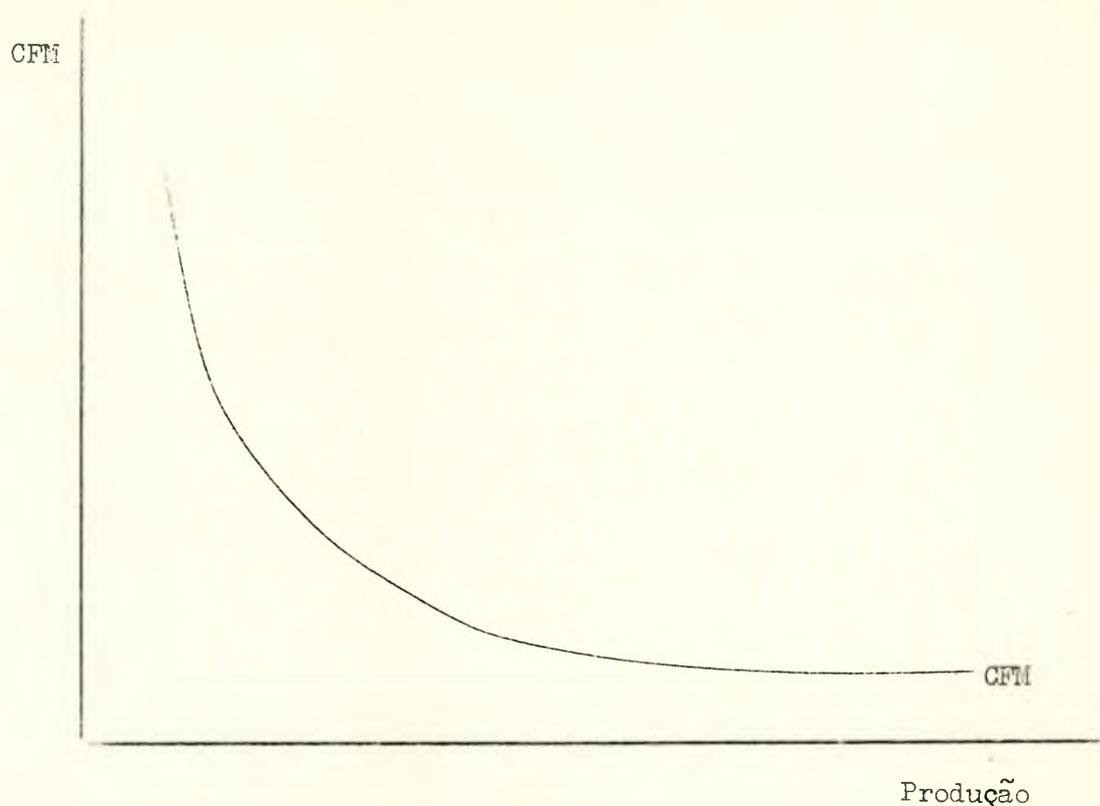


FIGURA 7 - Curva do Custo Fixo Médio (CFM).

Custo Variável Médio - Os custos variáveis médios são obtidos dividindo-se o custo variável total pelo número de unidades produzidas. À medida que a produção aumenta, o custo variável médio diminui, mas isso até certo ponto apenas. Depois de alcançado esse ponto, o custo variável médio passa a crescer de novo. Isto ocorre porque o custo variável médio é um quociente em que o numerador - o custo variável total - é uma função que cresce cada vez mais, ao passo que o denominador - número de unidades produzidas - é uma função de aumento constante. Nessas condições deve-se ter um momento em que o aumento do numerador passa a sobrepujar o aumento do denominador, fazendo com que o quociente passe a crescer. Se se deseja cobrir os custos variáveis totais o preço que se deve receber pelo produto deve ser no mínimo igual aos custos variáveis médios (Figura 8).

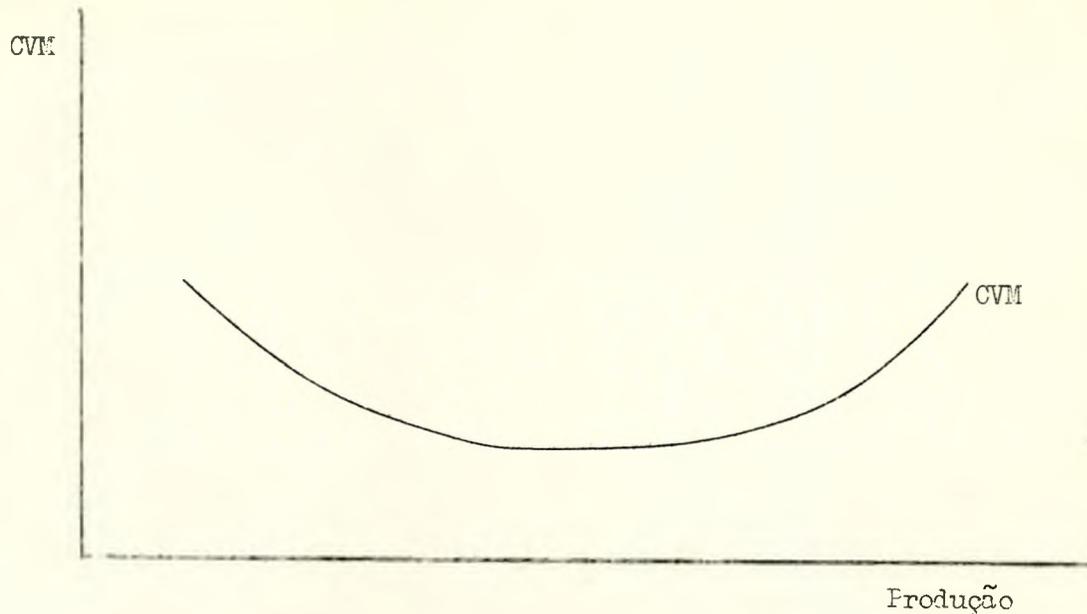


FIGURA 8 - Curva do Custo Variável Médio (CVM)

Custo Total Médio - É o custo total dividido pelo número de unidades produzidas. Também pode-se obter o custo total médio pela soma do custo fixo médio com o custo variável médio. Em outras palavras, para qualquer nível de produção, a ordenada da curva do custo total médio é a soma das ordenadas correspondentes das duas outras curvas mencionadas. Conseqüentemente, a diferença, em ordenada, entre a curva do custo total médio e a curva do custo variável médio é a ordenada da curva do custo fixo médio (Figura 9).

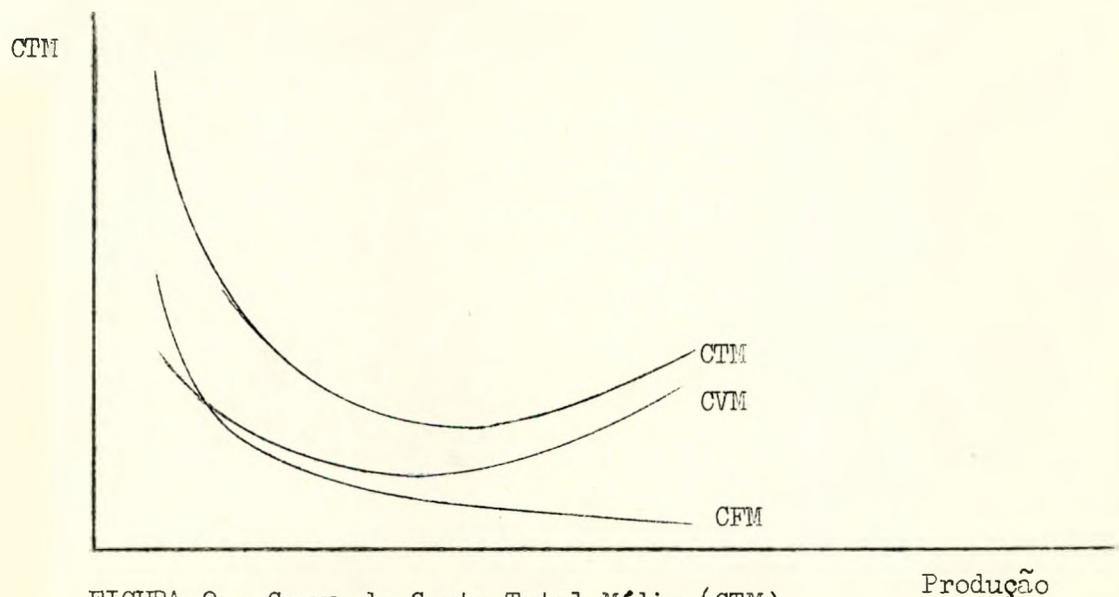


FIGURA 9 - Curva do Custo Total Médio (CTM)

Custo Marginal - É o custo adicional em que se incorre para se produzir uma unidade de um produto qualquer, ou seja, é o custo da última unidade produzida e, portanto, uma despesa que a firma pode evitar se deixar de produzir essa unidade. Algebricamente, o custo marginal é a derivada primeira do custo total. A curva do custo marginal intercepta as curvas do custo variável médio e do custo total médio quando elas passam por um mínimo (Figura 10).

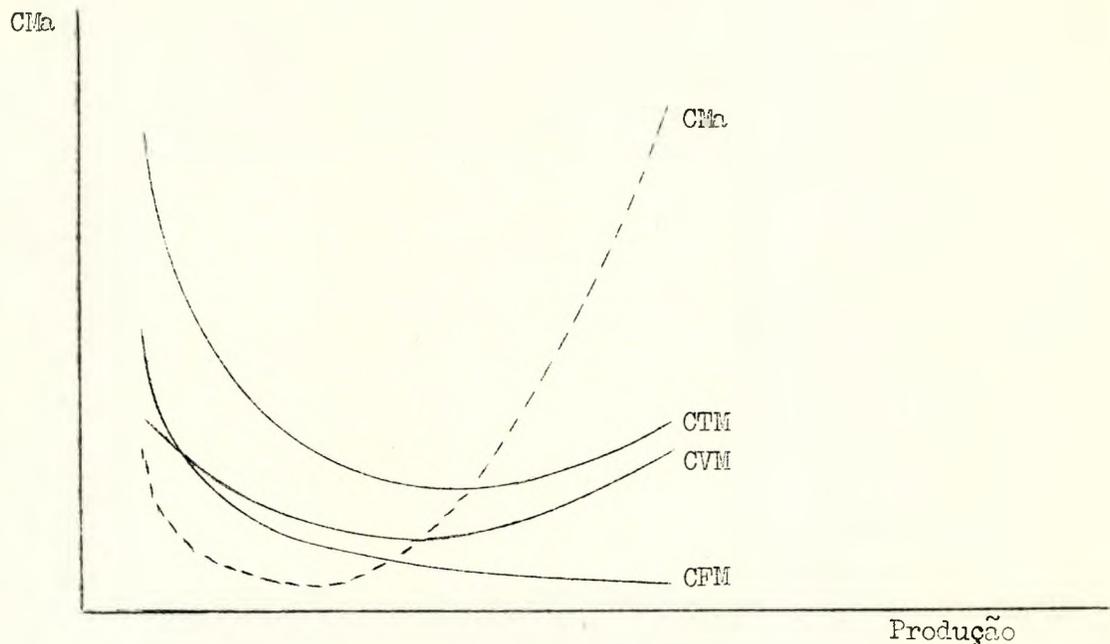


FIGURA 10 - Curva de Custo Marginal (C/Ma).

3.4. Modelo Estatístico

Para estimar a função de produção foram utilizadas equações matemáticas expressas sob a forma quadrática.

Com a finalidade de se obter respostas através do tempo do peso das aves com relação ao consumo de rações, ajustaram-se equações quadráticas a dados obtidos das pesagens semanais. Para isso estimou-se uma equação para cada ração que, em termos gerais, assumiram a seguinte forma:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_1^2 + E,$$

onde Y é a variável dependente que representou o peso médio das aves. Considerou-se apenas uma variável independente, X , que representou o consumo médio acumulado da ração por ave.

3.4.1. A Função Quadrática

A função quadrática ou polinômio do 2.º grau é muito utilizada quando se pretende expressar relações de produção.

Quando apenas um fator está variando, pode-se representar algebricamente esta função pela equação:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_1^2,$$

onde

Y = Produção

X_1 = Fator variável

b_0, b_1, b_2 = Parâmetros da equação

Esta função pode inclusive determinar retorno médio, marginal e total decrescentes. O sinal dos parâmetros b_1 e b_2 definem sua forma geral.

A função quadrática assume a forma de uma parábola côncava ao eixo das abcissas quando:

$$b_0 = 0 \quad X_1 > 0, \quad b_1 > 0 \quad \text{e} \quad b_2 < 0 \quad (\text{Figura 11}).$$

Características da Função Quadrática - Pode se determinar a produtividade média por:

$$Y/X = \frac{b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_1^2}{X} = \frac{b_0}{X} + b_1 + b_2 X_1$$

Isto, em geral, não é uma linha reta, se não possui a forma $Y = b_0 + b_1 X$. Contudo, se $b_0 = 0$, então $Y/X = b_1 + b_2 X_1$ será uma linha reta, e se " b_2 " é negativo e " b_1 " é positivo, essa linha será inclinada negativamente da esquerda para a direita.

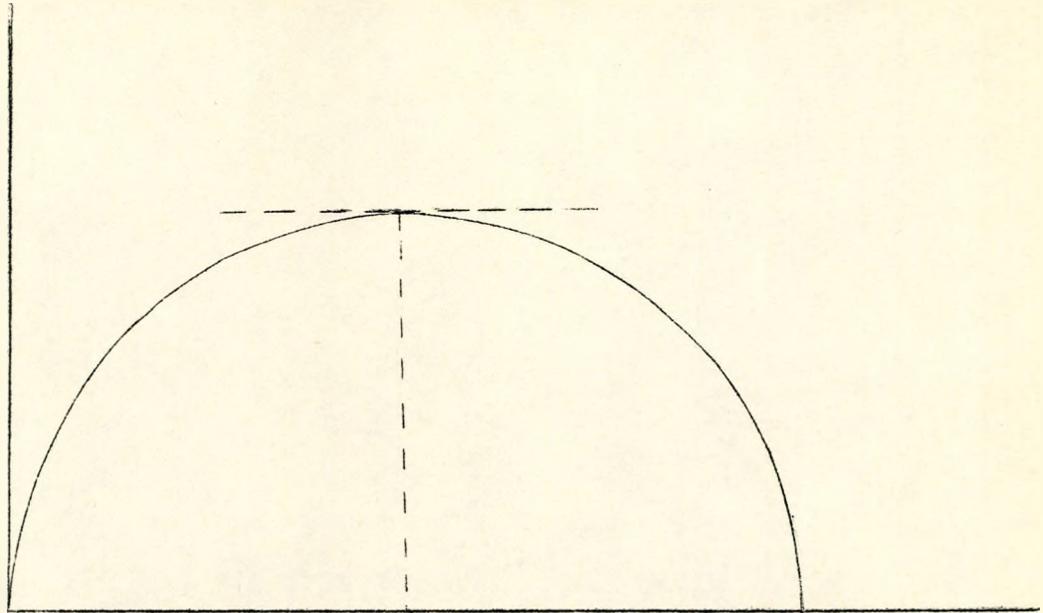


FIGURA 11 - Representação Gráfica da Função Quadrática, com Retornos Totais Decrescentes.

Com relação à produtividade marginal ela é a derivada 1.^a da função geral, ou seja

$$\frac{dY}{dX} = \frac{d(b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_1^2)}{dX} = b_1 + 2b_2 X_1$$

Como se observa, a produtividade marginal geralmente será uma reta, mas se $b_1 > 0$ e $b_2 < 0$, então a inclinação desta linha é para baixo.

3.4.2. Processo de Ajustamento

As equações foram ajustadas pelo processo dos quadrados mínimos. Este método consiste em se calcular os valores de b_i ($i = 0, 1, 2, \dots, n$) que tornam mínima a soma dos quadrados dos desvios entre os valores observados Y_j ($j = 1, 2, \dots, p$) e os correspondentes valores estimados, através da equação de regressão. Testou-se a qualidade do ajustamento e a significância dos b_i pelo teste de "F". O coeficiente R^2 - coeficiente de determinação múltipla - é o quociente da variação explicada pela variação total.

3.4.3. Testes de Significância

A análise de variância é geralmente utilizada quando existem mais de dois tratamentos, tendo como finalidade testar a significância ou não das diferenças entre as médias dos tratamentos. Através dessa análise, foram feitos testes de significâncias com relação às médias dos pesos com 10 semanas e a conversão alimentar final das rações, a fim de se verificar se eram significantes as variações entre elas, ao nível de 1 e 5%.

Foram usados o teste de "F" e o de Duncan, primeiro para verificar se havia diferença significativa entre as médias dos tratamentos e o segundo para comparar quais daquelas médias se diferenciavam significativamente entre si.

Finalmente calculou-se o coeficiente de variação, a fim de se verificar a precisão do experimento. Este coeficiente é obtido através da fórmula

$$C.V. = \frac{S}{\hat{m}} \times 100$$

onde S é o desvio padrão e \hat{m} é a média do experimento. Segundo PIENTEL GOMES (16), os coeficientes de variação classificam-se em baixos quando inferiores a 10%, médios, quando de 10 a 20%, altos, quando de 20 a 30% e muito alto, quando superiores a 30%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise dos Resultados Experimentais

4.1.1. Análises Estatísticas

Serão apresentados e analisados neste capítulo os resultados estatísticos referentes ao ganho de peso e conversão alimentar.

Dado que o ganho de peso apresentou diferenças entre tratamentos, aplicou-se o teste de "F" para testar a hipótese de não diferenças entre as médias.

QUADRO 3 - Análise de Variância dos Dados de Ganho de Peso, em Quilogramas, do Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa, 1970

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	7	185.165,43	26.452,20	6,88**
Repetições	2	2.654,89	1.327,44	
Erro	14	53.809,98	3.843,57	
TOTAL	23	241.630,30		

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Como o "F" obtido, 6,88, excede o valor crítico de "F" tabulado, 4,28, ao nível de 1%, rejeitou-se a hipótese da igualdade das médias dos tratamentos.

Teste de Duncan -- Os resultados da análise de variância mostraram que as médias dos tratamentos diferiram entre si. Para efetuar a comparação destas médias utilizou-se o teste de Duncan. Os cálculos foram feitos para os níveis de 1% e 5%.

As rações serão apresentadas por letras, do seguinte modo:

Avelux	- A	Socil	- E
Cargill	- B	Provini	- F
Annon	- C	Canig	- G
Projeto Sorgo	- D	Avevita	- H

Ao nível de 1% obteve-se o seguinte resultado:

A B C D E F G H

Sempre que houver uma barra unindo duas médias, elas não diferem estatisticamente ao nível de probabilidade escolhido. Portanto, as rações Avelux, Cargill, Annon, Projeto Sorgo, Socil e Provini, ao nível de 1%, não apresentaram nenhuma diferença significativa relativamente ao ganho de peso. Quando se relacionou a ração Provini com a ração Canig estas duas não apresentaram diferenças significativas. Finalmente a ração Canig se igualou à ração Avevita.

Ao nível de 5% obteve-se a seguinte informação:

A B C D E F G H

As rações Avelux, Cargill, Annon, Projeto Sorgo, Socil, Provini ratificaram ao nível de 5% a não diferença significativa entre as suas médias. Mas a ração Provini, ao nível de 5%, mostrou diferença significativa em relação à ração Canig. E esta comparada, com a ração Avevita,

não apresentou diferença significativa entre suas médias.

QUADRO 4 - Análise de Variância dos Dados de Conversão Alimentar, em Quilogramas, do Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa, 1970

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	7	0,57	0,081	7,36**
Repetições	2	0,01	0,005	
Erro	14	0,16	0,011	
TOTAL	23	0,74		

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Como o "F" obtido, 7,36, excede o valor crítico do "F" tabulado, 4,28, ao nível de 1%, rejeitou-se a hipótese de que haja igualdade da média dos tratamentos com relação à conversão alimentar.

Teste de Duncan - Como a análise de variância indicou diferença entre as médias dos tratamentos com relação à conversão alimentar, utilizou-se o teste de Duncan para aferir a significância entre aquelas médias. Os cálculos serão apresentados para os níveis de 1% e 5%.

As rações serão apresentadas pelas mesmas letras que o teste aplicado anteriormente, ou seja,

Avelux	- A	Socil	- E
Cargill	- B	Provini	- F
Annon	- C	Canig	- G
Projeto Sorgo	- D	Avevita	- H

Para o nível de 1% de significância foram obtidas as seguintes in formações: A B C D E F G H

A conversão alimentar das rações Avelux, Cargill, Annon, Projeto Sorgo, Socil e Provini encontram-se no mesmo nível de significância.

Ao se relacionar as rações Socil, Provini e Canig estas não apresentaram diferenças nas suas respectivas conversões. Finalmente, as rações Canig e Avevita se igualaram, demonstrando que não existe diferença significativa entre suas conversões alimentares.

Quando se estudou ao nível de 5% os resultados se alteraram:

A B C D E F G H

As rações Avelux, Cargill, Annon, Projeto Sorgo, Socil e Provini ratificaram o resultado anterior, evidenciando a não diferença significativa entre suas conversibilidades. Quando se relacionaram as rações Socil e Provini com a Canig estas mostraram diferenças significativas, o que não havia ocorrido anteriormente. Relativamente às rações Canig e Avevita, elas não apresentaram diferenças significativas em suas conversões alimentares.

Coefficiente de Variação - O coeficiente de variação foi calculado da seguinte forma:

$$C.V. = \frac{62}{1.975,36} \times 100 = 3,14\%$$

O resultado obtido, 3,14%, segundo a classificação de PIMENTEL GOMES (16), se situa entre os baixos, podendo se considerar como excelente a precisão do experimento.

4.1.2. Análises Econômicas

Ganho de Pêso - O Quadro 5 mostra o desenvolvimento que apresentou cada ração relativamente ao ganho de pêso.

De modo geral as rações apresentaram um bom desenvolvimento no que se refere ao ganho em pêso. Com os resultados obtidos, observa-se que as rações Avelux, Projeto Sorgo, Cargill, Socil e Annon atingiram, com nove semanas, pêso superior a 1,800 kg, o que representa resultado

QUADRO 5 -- Pêso Médio em Quilogramas, de Frangos do Experimento de Rações para Engorda Realizado em Viçosa, do Final da quarta até a Décima Semana - 1970

Semanas Tratamento	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Cargil	0,583	0,800	1,049	1,341	1,602	1,878	2,057
Avevita	0,481	0,668	0,896	1,122	1,368	1,590	1,743
Socil	0,587	0,824	1,091	1,354	1,622	1,890	2,032
Provini	0,560	0,788	1,037	1,307	1,563	1,798	1,988
Projeto Sorgo	0,555	0,778	1,038	1,304	1,584	1,850	2,060
Avelux	0,594	0,838	1,101	1,377	1,622	1,896	2,070
Ammon	0,564	0,784	1,047	1,312	1,592	1,837	2,013
Camig	0,522	0,747	0,999	1,247	1,494	1,726	1,866
Média Geral	0,556	0,778	1,032	1,296	1,556	1,808	1,979

expressivo, levando-se em consideração que muitos avicultores preferem comercializar suas produções quando seus frangos alcançam aquele peso. A ração Avelux foi a que apresentou as melhores pesagens durante o experimento, tendo o seu peso final atingido 2,070 kg.

A ração Projeto Sorgo não proporcionou ritmo de desenvolvimento constante, mas a partir da 8.^a semana seu desempenho melhorou consideravelmente, tendo alcançado, ao final de 10 semanas, o peso médio de 2,060 kg, classificando-se em 2.^o lugar no cômputo geral das rações.

As rações Cargill e Socil proporcionaram ganho de peso superior ao da ração Projeto Sorgo, exceto no final de 10 semanas, que marcou o término do experimento, embora as diferenças não tenham sido estatisticamente significantes.

O resultado obtido pela ração Provini, apesar de não alcançar peso superior a 2,000 kg, manteve-se acima da média do experimento que foi 1,979 kg (Quadro 5). Finalmente, as rações Camig e Avevita apresentaram resultados abaixo da média, com 1,866 e 1,743 kg, respectivamente.

De modo geral, o Quadro 6 mostra que o maior acréscimo de peso é observado na 7.^a semana, a partir da qual passa a decrescer, com exceção das rações Cargill e Avelux.

QUADRO 6 - Acréscimo no Peso, em Quilogramas, de Frangos do Experimento de Rações para Engorda Realizado em Viçosa, a Partir do Final da Quinta até a Décima Semana - 1970

Tratamento \ Semanas	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Cargill	0,217	0,249	0,292	0,261	0,276	0,179
Avevita	0,187	0,228	0,226	0,246	0,222	0,153
Socil	0,237	0,267	0,263	0,268	0,268	0,142
Provini	0,228	0,249	0,270	0,256	0,235	0,190
Projeto Sor go	0,223	0,260	0,266	0,280	0,266	0,210
Avelux	0,244	0,263	0,276	0,245	0,274	0,174
Annon	0,220	0,263	0,265	0,280	0,245	0,176
Canig	0,225	0,252	0,248	0,247	0,232	0,140
Média Geral	0,223	0,254	0,263	0,260	0,252	0,170

Na 10.^a semana o maior índice de acréscimo de ganho de peso foi obtido pela ração Projeto Sorgo e o menor foi o da ração Canig.

A única ração que não alcançou, na quinta semana, acréscimo superior a 0,200 kg foi a Avevita. Esta ração proporcionou, até a nona semana, média de acréscimo inferior a todas as outras rações, e somente na décima semana, com 0,153 kg, superou a média da ração Canig, com 0,140 kg.

Conversão Alimentar - É a quantidade de ração consumida por uma ave para produzir um quilo de carne. O Quadro 7 mostra a conversão alimentar das diferentes rações, da quarta até a décima semana.

Na quarta semana a ração Avelux foi a que apresentou melhor conversão alimentar, alcançando índice de 1,94 kg ração/kg de carne.

QUADRO 7 - Conversão Alimentar das Rações, em Quilogramas da Ração por Quilogramas de Carne de Frango no Experimento de Rações para Engorda Realizado em Viçosa a Partir do Final da Quarta até a Décima Semana - 1970

Tratamento	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Cargill	2,06	2,53	2,25	2,26	2,35	2,37	2,54
Avevita	2,51	3,07	2,54	2,66	2,68	2,75	2,99
Socil	2,01	2,36	2,18	2,31	2,47	2,49	2,63
Provini	2,07	2,60	2,16	2,14	2,45	2,53	2,67
Projeto Sor go	2,32	2,72	2,29	2,19	2,35	2,40	2,62
Avelux	1,94	2,35	2,09	2,12	2,24	2,30	2,55
Annon	2,09	2,50	2,31	2,28	2,27	2,39	2,62
Canig	2,35	2,26	2,00	2,29	2,50	2,64	2,90

A quinta semana não apresentou, de modo geral, bom índice de conversão alimentar, provavelmente pelo fato de ter sido período da mudança da ração inicial para ração de engorda. Nessa semana a ração Avevita foi a que apresentou o pior índice de conversão, com 3,07 kg. Na sexta semana todas as rações melhoraram suas conversões. A partir da sétima, as rações Cargill, Avevita, Socil, Avelux e Canig passaram a apresentar piores conversões até o final das 10 semanas. As rações Provini, Projeto Sorgo e Annon comportaram-se de forma diferente. As duas primeiras pioraram suas conversões a partir da oitava semana, enquanto que, para a ração Annon, isto ocorreu após a nona semana.

Como foi dito anteriormente, existem granjeiros que comercializam suas produções quando os frangos alcançam 1,800 kg de peso, e os lotes que atingiram, com 9 semanas, aquele peso foram os tratados com as rações Cargill, Projeto Sorgo, Socil, Avelux e Annon. Estas rações apresentaram, durante o período, conversão média de 2,39 kg.

No final da 10.^a semana a ração que proporcionou melhor índice de conversão foi a Cargill, com 2,54 kg, seguida da Avelux, com 2,55 kg.

A ração Avevita foi a que apresentou pior índice de conversão, com 2,99 kg de ração/kg de carne.

Custo/kg de Carne Produzida - A relação entre o custo final da ração e o peso obtido com 10 semanas determina o custo por kg de carne produzida para cada ração (Quadro 8).

QUADRO 8 - Resultados Obtidos para Consumo, Peso e Custo/kg de Carne Produzida, no Final do Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

10 semanas				
Ração	Consumo (kg)	Peso (kg)	Custo (Cr\$)	Custo/kg (Cr\$)
Cargill	5,22	2,057	2,66*	1,29
Avevita	5,21	1,743	2,55*	1,46
Socil	5,34	2,032	2,51**	1,23***
Provini	5,30	1,988	2,40*	1,20
Projeto Sorgo	5,39	2,060	2,44*	1,18
Avolux	5,27	2,070	2,75**	1,32***
Ammon	5,27	2,013	2,39*	1,18
Canig	5,41	1,866	2,66	1,42

* Ração Balanceada

** Concentrado Protéico + Milho

*** Calculado com o preço do milho a Cr\$ 0,30/kg.

O experimento constituiu-se de seis rações balanceadas e dois concentrados protéicos. Para se formar a ração partindo do concentrado protéico necessita-se complementá-lo com elementos energéticos, razão por que o preço considerado é a soma do preço do concentrado protéico com o preço dos elementos energéticos.

As rações Projeto Sorgo e Ammon foram as que apresentaram menores custos, com Cr\$ 1,18/kg de carne produzida. Conforme mostra o Quadro 8 a ração Projeto Sorgo foi consumida em maior quantidade do que a ração Ammon, porém proporcionou maior peso no final das 10 semanas. Deve-se levar em consideração também que o preço da ração Ammon é menor. Segue-se o concentrado Provini, com custo de Cr\$ 1,20/kg de carne produzida, tendo seu consumo e seu preço sido menores que os da ração Projeto Sorgo, proporcionando, porém peso menor que o desta ração.

A ração Avevita foi a que teve menor consumo (5,21 kg), mas, em contrapartida foi a que, com Cr\$ 1,46/kg de carne produzida, mostrou custo mais elevado, apesar de não ser a mais cara.

A ração Avelux, que teve consumo médio igual ao da Ammon (... 5,27 kg), não obstante tenha proporcionado o melhor peso médio (... 2,070 kg), apresentou custo bastante elevado (Cr\$ 1,32/kg de carne), em decorrência do fato de ser a ração mais cara entre todas.

O maior consumo pertenceu à ração Camig, totalizando 5,41 kg. Seu preço (Cr\$ 2,66) foi igual ao da ração Cargill. Entretanto, em relação ao custo/kg de carne produzida, o da ração Camig (Cr\$ 1,42) foi superior ao da Cargill (Cr\$ 1,29).

A ração Socil, com custo de Cr\$ 1,23/kg de carne produzida, classificou-se em terceiro lugar no cálculo geral.

4.1.2.1. Lucros Máximos Observados. O Quadro 9 mostra os diversos lucros apresentados pelos frangos tratados com a ração Cargill, a partir do final da quarta até a décima semana.

O mais alto acréscimo no lucro alcançado pelos frangos tratados com a ração Cargill foi observado entre a 5.^a e a 6.^a semanas, com Cr\$ 0,52. Na última semana o acréscimo no lucro foi de apenas Cr\$ 0,05.

QUADRO 9 - Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Cargill a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Itens							
Receita	1,52	2,08	2,73	3,49	4,16	4,88	5,34
Custo	0,63	1,05	1,18	1,58	1,96	2,32	2,73
Lucro	0,89	1,03	1,55	1,91	2,20	2,56	2,61

A ração Avo vita proporcionou, na 9.^a semana, margem de lucro de Cr\$ 1,99, que se manteve inalterado na 10.^a semana (Quadro 10).

QUADRO 10 - Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Avo vita a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Itens							
Receita	1,25	1,74	2,33	2,92	3,56	4,13	4,53
Custo	0,58	0,98	1,10	1,44	1,76	2,14	2,54
Lucro	0,67	0,76	1,23	1,48	1,80	1,99	1,99

A utilização desta ração, a partir da nona semana, provavelmente é antieconômica, em razão do custo de oportunidade que incidirá sobre a permanência dos frangos na granja por mais uma semana, com retór-

no mulo.

A ração Social, embora tenha proporcionado aumento de lucro de Cr\$ 0,12 da 9.^a para a 10.^a semana, proporcionou acréscimo mais alto no lucro da 5.^a para a 6.^a semana, no valor de Cr\$ 0,48 (Quadro 11).

QUADRO 11 - Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Social a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Senanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Receita	1,51	2,14	2,84	3,52	4,22	4,91	5,28
Custo	0,58	0,95	1,17	1,54	1,97	2,35	2,60
Lucro	0,93	1,19	1,67	1,98	2,25	2,56	2,68

A ração Provini proporcionou lucro de Cr\$ 2,73, na 10.^a semana, ficando-se em terceiro lugar, logo depois das rações Annon e Projeto Sorgo, que alcançaram 1.^o e 2.^o lugares, respectivamente.

Esta ração proporcionou, da quarta para a quinta semana, acréscimo no lucro de Cr\$ 0,18, que passou para Cr\$ 0,48, na sexta semana, decrescendo, em seguida, até atingir Cr\$ 0,16, na 10.^a semana (Quadro 12).

QUADRO 12 - Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Provini a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Senanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Receita	1,46	2,05	2,70	3,40	4,06	4,67	5,17
Custo	0,53	0,94	1,11	1,44	1,76	2,10	2,44
Lucro	0,93	1,11	1,59	1,96	2,30	2,57	2,73

O uso da ração Projeto Sorgo proporcionou o segundo lugar em lucro, com Cr\$ 2,88 em 10 semanas. O acréscimo no lucro, da quarta para a quinta semana, foi de Cr\$ 0,21, elevando-se a Cr\$ 0,51, da quinta para a sexta semana, em seguida decrescendo até alcançar Cr\$ 0,21 na décima semana (Quadro 13).

QUADRO 13 - Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Projeto Sorgo a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Receita	1,44	2,02	2,70	3,40	4,12	4,81	5,36
Custo	0,60	0,97	1,14	1,47	1,81	2,14	2,48
Lucro	0,84	1,05	1,56	1,93	2,31	2,67	2,88

A ração Avellux proporcionou, durante a última semana, acréscimo de apenas Cr\$ 0,04 no lucro, enquanto que da oitava para a nona semana o aumento foi de Cr\$ 0,31 (Quadro 14).

QUADRO 14 - Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Avellux a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Receita	1,54	2,18	2,86	3,58	4,22	4,93	5,38
Custo	0,61	1,04	1,22	1,61	1,96	2,36	2,77
Lucro	0,93	1,14	1,64	1,97	2,26	2,57	2,61

A ração Ammon proporcionou aumento de lucro de Cr\$ 0,47, entre a sétima e a oitava semana. A partir daí passou a decrescer, **atingindo**

Cr\$ 0,27 na nona e Cr\$ 0,12 na décima semana (Quadro 15).

QUADRO 15 -- Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Ammon a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semanas, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Receita	1,47	2,04	2,72	3,41	4,14	4,78	5,23
Custo	0,53	0,88	1,04	1,36	1,62	1,99	2,32
Lucro	0,94	1,16	1,68	2,05	2,52	2,79	2,91

A ração Camig proporcionou fases bem distintas. Da quarta para a quinta semana proporcionou acréscimo no lucro de Cr\$ 0,35; na sexta atingiu o acréscimo máximo, com Cr\$ 0,43, a partir da qual decresceu para Cr\$ 0,28 na sétima semana, permaneceu constante na oitava e nona semanas com acréscimo de Cr\$ 0,20. Da nona para a décima semana, o lucro proporcionado pela ração decresceu de Cr\$ 2,21 para Cr\$ 2,14 (Quadro 16).

QUADRO 16 -- Receitas, Custos e Lucros Calculados para a Ração Camig a Partir do Final da 4.^a até a Décima Semana, Referentes ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Receita	1,36	1,94	2,59	3,24	3,88	4,49	4,85
Custo	0,61	0,84	1,06	1,43	1,87	2,28	2,71
Lucro	0,75	1,10	1,53	1,81	2,01	2,21	2,14

Portanto, a época ideal para retirada dos frangos quando utiliza da esta ração é a nona semana.

4.1.2.2. Lucros Ótimos Estimados. Nesta parte do trabalho, além dos lucros ótimos estimados, serão apresentados os resultados econômicos obtidos para o nível ótimo de uso da ração, peso obtido com a quantidade ótima de ração e o lucro real esperado.

Os valores das equações quadráticas obtidos pelos ajustes são mostrados no Quadro 17.

QUADRO 17 - Resultados das Equações de Regressão Quadrática Ajustadas para o Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Rações	b_0	b_1	b_2	R^2
Cargill	-0,0533084	0,517988	-0,0210600	0,98
Avovita	-0,114301	0,484705	-0,0243273	0,97
Socil	0,0474656	0,461592	-0,0164502	0,99
Provimi	0,0156638	0,452740	-0,0149525	0,99
Projeto Sorgo	-0,0528580	0,458766	-0,0118025	0,99
Avolux	-0,0283644	0,534014	-0,0243655	0,98
Ammon	-0,0867492	0,540781	-0,0249227	0,98
Camig	-0,161246	0,624340	-0,0463868	0,97

Os coeficientes de determinação (R^2) das oito equações testadas foram altos, com média de 0,98. Os resultados das análises de variância das equações encontram-se no Apêndice A.

Pelo Quadro 18 observa-se que a ração Camig foi utilizada em quantidade maior que o ótimo, considerando-se o período de 10 semanas. As demais foram utilizadas além do ótimo.

As quantidades ótimas de ração estimadas, às vezes, conduzem a peso de aves que ultrapassam o peso exigido pelo mercado, como ocorreu no caso das rações Provimi, Projeto Sorgo e Ammon, pois que, respeitadas as condições de lucro máximo, produziriam aves de cerca de 3,000, 3,500 e 3,700 quilos, respectivamente, e que, possivelmente, viria reduzir seu valor comercial.

QUADRO 18 - Resultados das Análises Econômicas Usando-se Respostas às Rações, em Média por Ave, para o Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Rações	Quantidade Ótima do Ração (kg)	Peso Ótimo (kg)	Lucro Máximo (Cr\$)	Ração com 10 semanas (kg)	Peso Esperado com 10 semanas (kg)	Lucro Real Esperado (Cr\$)
Cargill	7,550	2,657	2,982	5,200	2,071	2,681
Avevita	6,168	1,950	2,109	5,400	1,794	2,072
Socil	8,412	2,766	3,070	5,210	2,006	2,663
Provimi	9,223	2,919	3,347	5,300	1,995	2,749
Projeto						
Sorgo	11,940	3,742	4,237	5,300	2,047	2,884
Avclux	6,775	2,471	2,834	5,260	2,106	2,688
Annon	7,377	3,546	5,900	5,340	2,090	3,031
Canig	4,657	1,740	2,196	5,390	1,856	2,131

a/ Considera-se lucro apenas o excesso do valor da ave sobre o custo da ração.

O peso ótimo do frango engordado com a ração Annon é 3,546 kg, com o consumo de 7,377 kg da ração, o que concorreu para baixos custos de alimentação e lucros elevados na venda dos frangos, admitindo-se a hipótese de que o alto peso do frango não limite sua comercialização.

Com referência à ração Canig, os dados do Quadro 18 mostram que, utilizando-se a quantidade ótima de ração (menor do que a realmente consumida durante as 10 semanas), o lucro real esperado é praticamente igual ao lucro máximo.

Os pesos ótimos para cada ração foram superiores aos pesos esperados com 10 semanas, exceção feita à ração Canig.

Observa-se pelo Quadro 18 que todas as rações possibilitaram lucro máximo superior ao lucro real esperado.

Produtos Físicos Marginal e Médio. O produto físico marginal esperado foi obtido através da derivada primeira das equações quadráticas para cada ração mostradas no Quadro 17. Para o produto médio usou-se a rela-

QUADRO 19 - Produtos Físicos Marginal e Médio de Consumo de Ração a Partir da Quarta até a Décima Semana, Referentes ao Experimento Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a		5. ^a		6. ^a		7. ^a		8. ^a		9. ^a		10. ^a	
	PFMa	PFMe	PFMa	PFMe										
Cargill	0,467	0,448	0,433	0,449	0,422	0,446	0,390	0,436	0,359	0,424	0,330	0,412	0,297	0,397
Avevita	0,426	0,360	0,385	0,379	0,374	0,379	0,339	0,373	0,306	0,364	0,268	0,350	0,227	0,334
Socil	0,423	0,482	0,398	0,454	0,383	0,442	0,358	0,424	0,329	0,407	0,303	0,392	0,287	0,383
Provini	0,418	0,448	0,392	0,429	0,381	0,423	0,359	0,410	0,338	0,399	0,316	0,387	0,294	0,376
Projeto Sorgo	0,428	0,402	0,409	0,408	0,400	0,408	0,383	0,404	0,366	0,398	0,349	0,392	0,331	0,385
Aveluz	0,478	0,481	0,438	0,471	0,421	0,465	0,386	0,450	0,354	0,436	0,317	0,419	0,280	0,401
Amnon	0,482	0,437	0,443	0,447	0,426	0,445	0,389	0,436	0,361	0,426	0,320	0,410	0,284	0,395
Camig	0,510	0,436	0,468	0,450	0,428	0,450	0,359	0,435	0,278	0,407	0,201	0,377	0,122	0,343

ção produto/recurso utilizado (Quadro 19).

Como se observa no Quadro 19 o produto físico marginal está decrescendo, o que demonstra que êle se encontra no estágio racional de produção. Se êle está decrescendo mas continua positivo, o produto físico total das rações está crescendo, mas a uma taxa decrescente.

Ao se comparar, no Quadro 19, o produto físico médio com o produto físico marginal observa-se que na 4.^a semana os lotes tratados com as rações Cargill, Avevita, Projeto Sorgo, Ammon e Camig estavam com seus produtos médios menores que seus produtos marginais, indicando que o produto médio ainda estava crescendo. O produto físico médio dos lotes tratados com as rações Cargill e Ammon, na 5.^a semana, superava o produto físico marginal; logo neste intervalo o produto marginal passou a decrescer e atingiu o estágio racional de produção. Com as rações Avevita, Projeto Sorgo e Camig tais variações só aconteceram a partir da 6.^a semana, ocasião em que o produto médio superou o produto marginal e êste passou a decrescer.

Os lotes tratados com as rações Socil, Provimi e Avelux tinham, na 4.^a semana, seus produtos médios maiores que seus produtos marginais; a partir deste ponto o produto marginal foi decrescente, passando do estágio irracional para o estágio racional de produção.

Valor do Produto Marginal. O valor do produto marginal foi obtido pela multiplicação do produto marginal pelo preço do produto. Embora se tenha determinado que, de modo geral, a partir da 6.^a semana os lotes encontravam-se no estágio racional de produção, achou-se conveniente saber se as rações foram utilizadas a mais ou a menos, em relação ao seu custo. Para isso utilizou-se a relação entre o valor do produto marginal e o custo do fator ($VPMa/Px.$), tomando-se para cálculo os dados da décima semana. Se esta relação fôr maior que a unidade, a quantidade do fator pode ser aumentada, em caso contrário a quantidade do fator está sendo utilizada em excesso (Quadro 20).

Como se observa pelo Quadro 20, as rações Cargill, Avevita, Socil, Provini, Projeto Sorgo, Avelux e Ammon estão sendo utilizadas aquém das quantidades ideais.

A ração Camig, que teve a sua relação menor que a unidade, foi u

QUADRO 20 -- Relação Entre Valores dos Produtos Marginais e Preços dos Fatores, durante a 10.^a Semana, no Experimento de Rações na Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Ração	$VP_{M_{x_i}}$ (Cr\$)	P_{x_i} (Cr\$)	Relação $VP_{M_{x_i}}/P_{x_i}$
Cargill	0,772	0,52	1,484
Avevita	0,590	0,48	1,230
Socil	0,746	0,49	1,522
Provini	0,764	0,46	1,661
Projeto Sorgo	0,861	0,46	1,872
Avelux	0,728	0,53	1,374
Annon	0,738	0,45	1,640
Canig	0,317	0,50	0,634

sada em excesso. Isto vem ratificar os resultados do Quadro 18, no qual ficou demonstrado que a ração Canig foi a única utilizada em quantidade maior que o ótimo.

A única ração cujo acréscimo aos retornos é menor do que os acréscimos ao custo foi a Canig, porque seu $VP_{M_{x_i}} < P_{x_i}$ (Quadro 20).

Com relação às outras rações, os acréscimos aos retornos foram maiores do que os acréscimos ao custo, tendo em vista que seus $VP_{M_{x_i}} > P_{x_i}$.

Elasticidade de Produção. Calculou-se a elasticidade de produção a partir da 4.^a semana, através da relação produto físico marginal/produto físico médio (Quadro 21).

Os lotes tratados com as rações Cargill, Avevita, Projeto Sorgo, Annon e Canig, na quarta semana, encontravam-se no estágio I, pois as elasticidades de produção mostraram valores maiores que 1. A partir da quinta semana, os lotes tratados com as rações Cargill e Annon alcançaram o estágio racional de produção, pois, as elasticidades de produção foram menores que 1 e maiores que zero (Quadro 21).

Na quarta semana, apenas os lotes tratados com as rações Socil,

QUADRO 21 - Elasticidade de Produção das Rações a Partir do Final da Quarta até a Décima Semana, Referente ao Experimento de Rações para Engorda de Frangos Realizado em Viçosa - 1970

Semanas	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
Tratamentos							
Cargill	1,042	0,964	0,946	0,894	0,846	0,810	0,748
Avevita	1,183	1,015	0,987	0,909	0,841	0,766	0,680
Socil	0,878	0,877	0,866	0,844	0,808	0,773	0,749
Provini	0,933	0,914	0,901	0,875	0,847	0,816	0,782
Projeto							
Sorgo	1,065	1,002	0,980	0,948	0,912	0,890	0,860
Avelux	0,994	0,930	0,905	0,858	0,812	0,756	0,698
Annon	1,103	0,991	0,957	0,892	0,847	0,780	0,719
Canig	1,170	1,040	0,951	0,825	0,683	0,533	0,356

Provini e Avelux já se encontravam no estágio racional de produção, pois as elasticidades de produção eram menores que 1 e maiores que zero.

Na quinta semana, os lotes tratados com a ração Annon, entre os que se encontravam no estágio racional de produção, foram os que apresentaram os mais altos acréscimos de peso, pois para um aumento de 10% no consumo de ração acarretou aumento no peso de 9,91%.

Os lotes tratados com as rações Avevita, Projeto Sorgo e Canig somente atingiram o estágio racional de produção na sexta semana. Nesse período a ração que proporcionou mais alto ganho de peso foi **Avevita**, pois para um aumento de 10% no consumo de ração correspondeu um acréscimo no peso de 9,87%.

A partir da 7.^a semana, o lote tratado com a ração Projeto Sorgo foi o que obteve os mais altos ganhos em peso, pois daquela semana até a décima 10% de aumento de consumo de ração acarretaram aumentos no peso de 9,48, 9,12, 8,90 e 8,60%, respectivamente.

Na sétima semana, os lotes tratados com a ração Avevita foram os segundos em ganho de peso. Na oitava semana esta posição pertenceu aos lotes tratados com as rações Provini e Annon que lograram, para 10% de

aumento do consumo, aumento de peso de 8,47%. Na nona e décima semanas os lotes tratados com a ração Provimi obtiveram acréscimo no peso de 8,16 e 7,82%, respectivamente, para 10% de aumento na quantidade consumida.

Como mostra o Quadro 21, ao final das 10 semanas os lotes que apresentaram mais altos acréscimos no peso em relação ao consumo de ração foram os tratados com a ração Projeto Sorgo, alcançando ganho de peso de 8,60% para 10% de aumento do consumo da ração. Os lotes que apresentaram menores elasticidades de produção com 10 semanas foram os tratados com a ração Canig, pois, aumento de 10% na ração correspondeu a 3,56% de aumento no peso.

4.2. Produção de Frango de Corte nas Granjas

A falta de boa contabilidade por parte de alguns avicultores dificultou em muito a coleta dos dados. Em vista disso os dados coletados dizem respeito aos 5 últimos lotes produzidos.

4.2.1. Situação da Avicultura na Região

Tamanho da Empresa. Existem diversos tamanhos de empresa, encontrando-se granjas de 1.500 a 6.000 aves por mês, com média de 42.000 aves por ano. Quando se organizaram os dados em função do tamanho das empresas, verificou-se que 71,42% dos avicultores encontravam-se na faixa de produção de 1.500 frangos mensais, 14,28% com 4.500, 7,15% com 2.000 e 7,15% com 6.000 aves por mês (Quadro 22).

QUADRO 22 -- Tamanho e Frequência das Empresas Produtoras de Frangos na Região de Viçosa - 1970

Tamanho de Empresas (n.º de aves mensais)	Frequência (n.º de empresas)	%
1.500	10	71,42
2.000	1	7,15
4.500	2	14,28
6.000	1	7,15
TOTAL	14	100,00

Anos de Experiência. Em termos de anos de experiência na criação de frango-de-corte, constatou-se que a atividade era, com raras exceções, bastante recente na região, sendo que a maioria dos avicultores tinha 3 e 4 anos de experiência (Quadro 23).

QUADRO 23 - Anos de Experiência dos Produtores de Frangos na Região de Viçosa - 1971

Anos de Experiência	N.º de avicultores	Quantidade de Empresas (%)
1	3	21,44
3	5	35,71
4	5	35,71
8	1	7,14
TOTAL	14	100,00

Plantel Avícola. Os pintos-de-um-dia destinados à produção de frangos-de-corte na Região de Viçosa são adquiridos através de duas fontes: firmas de Belo Horizonte e granja localizada no município de Viçosa. Esta última, por ser bastante recente, ainda não atingiu a sua produção máxima abastecendo apenas 37,50% das necessidades do mercado regional. A outra parte (62,50%) é oriunda de firmas de Belo Horizonte especializa

das em pintos para corte. A totalidade dos avicultores utilizam pintos da marca "Shaver Starbro 15", que é um tipo especial para corte.

Alimentação. A quase totalidade das rações adquiridas provém de fábricas localizadas no Estado do Rio de Janeiro. A aquisição do produto é feita através da Cooperativa Agropecuária Mista de Viçosa, que serve de centro distribuidor para a região. Existe pequena parcela de granjeiros que não se utiliza da Cooperativa para comprar sua matéria-prima, adquirindo a ração diretamente das fábricas.

Os criadores não se encontram orientados quanto à melhor qualidade das rações existentes no mercado. Verificou-se que alguns avicultores, dependendo do peso alcançado de um lote para outro, mudavam imediatamente de ração, numa tentativa de descobrir qual a ração que propiciaria maior ganho de peso.

Não se encontrou granjeiro algum que adquirisse ração balanceada. Em geral o granjeiro adquire concentrado para misturar com milho, sendo que alguns suplementam a ração com vitaminas, sais minerais e antibióticos.

Benfeitorias e Equipamentos. As benfeitorias, embora apresentem certa padronização, variam muito com relação aos materiais utilizados nas suas construções. Por esta razão é comum encontrar-se benfeitorias de madeira o pau roliço e madeira trabalhada até as de tijolo e concreto armado. Como cobertura existem alguns granjeiros que ainda utilizam a sapê, mas a maioria prefere a telha de tipo "colonial" e "francesa".

As benfeitorias normalmente são do tipo semi-fechadas, sendo que as partes laterais são protegidas por telas de arame ou por ripa de madeira. Nos primeiros vinte dias de idade de cada lote são usadas cortinas de pano, lateralmente, para melhor proteção.

Os equipamentos normalmente encontrados foram campânulas de diversos tamanhos, embora alguns granjeiros ainda utilizem lenha como forma de aquecimento, comedouros e bebedouros, sendo estes últimos de

dois tipos: de pressão e de calha.

A avicultura é uma atividade na qual as máquinas e veículos não têm influência preponderante na criação, na Região de Viçosa. Por ocasião da pesquisa poucos granjeiros possuíam máquinas e veículos.

As máquinas geralmente utilizadas são motores, geradores, debulhadeiras, dosintogradeiras e misturadores de rações. Os veículos eram constituídos de caninhões, "kombi", tratores, carroças e carrinho de mão.

Assistência Sanitária. É prática bastante comum entre os granjeiros a vacinação contra as doenças de New Castle e Bouda Aviária. É raro o uso de vernifugo, nas normalmente utilizam-se antibiótico nos primeiros dias de criação. A desinfecção dos frangueiros é geralmente feita com lyso - forme, nas usa-se também creolina, Hyanine e cal. A desinfecção é feita por pulverização.

Conversão Alimentar. A conversão alimentar observada para a região variou de 2,39 a 3,19, sendo que a média da amostra foi de 2,70.

Mortalidade. É um índice que serve como base para medir a eficiência da criação com relação às instalações, desinfecções, incidência de doenças, manejo, qualidade dos pintos e da ração. A média da Região foi de 3% .

4.2.2. Investimentos em Bens de Capital

Os investimentos em bens de capital foram para benfeitorias, máquinas, veículos e equipamentos.

Com relação às benfeitorias verificou-se que seu valor total tendia a crescer com o tamanho das empresas. Os investimentos em máquinas, veículos e equipamentos também tendem a crescer à medida que aumenta o tamanho da empresa.

O quadro 24 mostra o valor médio dos investimentos em bens de

de capital, para diferentes tamanhos de empresa.

QUADRO 24 - Investimentos em Bens de Capital segundo Tamanho da Empresa, Total e Média por Mil Aves, na Região de Viçosa - 1970

Tamanho da Empresa (n.º de aves mensais)	Benfeitorias Cr\$		Máquinas, Veículos e Equipamentos - Cr\$	
	Total	Média por 1.000 aves	Total	Média por 1.000 aves
1.500	6.778,00	4,51	8.140,75	5,42
2.000	10.110,00	5,05	12.182,50	6,09
4.500	17.000,00	3,77	13.877,00	3,08
6.000	30.000,00	5,00	37.056,00	6,17

4.2.3. Custo Fixo Médio

O custo fixo médio do frango de corte para a Região de Viçosa foi calculado por quilo do frango produzido (Quadro 25).

QUADRO 25 - Parcelas que Compõem o Custo Fixo Médio do Frango de Corte, na Região de Viçosa - 1970

Itens de Custo	Tamanho da Empresa							
	1.500 aves		2.000 aves		4.500 aves		6.000 aves	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
Terra	0,01	0,51	0,01	0,59	0,01	0,56	0,01	0,59
Benfeitorias	0,06	3,09	0,02	1,18	0,02	1,10	0,04	2,39
Equipamentos	0,04	2,06	0,04	2,36	0,04	2,21	0,08	4,79
Custo Fixo Médio	0,11	5,66	0,07	4,13	0,07	3,87	0,13	7,77

Como se observa no Quadro 25, o item terra se manteve inalterado, com valor de Cr\$ 0,01, por força de ter sido tomado 1 ha de terra como padrão para medir o tamanho da terra utilizada na exploração avícola, uma

vez que as granjas da região se encontram localizadas dentro de propriedades que exploram outras atividades.

As benfeitorias oneram mais os criadores de 1.500 frangos que os demais, indicando que o custo fixo médio decresce com o aumento de produção.

O custo de equipamentos manteve-se inalterado, nas diversas classes de tamanho, exceção feita apenas ao maior produtor da região, que possui veículos e misturador de ração, o que contribuiu para elevar seu custo fixo médio.

4.2.4. Custo Variável Médio

Usando-se a mesma sistemática anterior calculou-se o custo variável médio em função da quantidade de quilo de frango produzido (Quadro 26).

QUADRO 26 - Parcelas do Custo Variável que Compõem o Custo Médio de Frango de Corte, na Região de Viçosa - 1970

Itens de Custo	Tamanho da Empresa							
	1.500 aves		2.000 aves		4.500 aves		6.000 aves	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
Alimentação	1,15	59,27	0,98	57,98	1,11	61,32	1,02	61,07
Mão-de-obra	0,04	2,06	0,11	6,53	0,04	2,20	0,03	1,79
Transporte	0,13	6,74	0,08	4,74	0,11	6,09	0,02	1,19
Impostos	0,07	3,60	-	-	0,05	2,76	-	-
Compra de pin- tos	0,37	19,07	0,38	22,48	0,36	19,88	0,44	26,40
Juros sobre ca- pital de custo	0,01	0,51	0,01	0,59	0,01	0,56	0,01	0,59
Despesas diver- sas	0,06	3,09	0,06	3,55	0,06	3,32	0,02	1,19
Custo variável médio	1,83	94,34	1,62	95,87	1,74	96,13	1,54	92,33

As empresas que possuem custo variável médio mais baixos são as de capacidade de 2.000 e 6.000 aves. Explica-se a ocorrência pelo fato de serem as empresas possuídas por proprietários de pequenos abatedouros que comercializam os frangos abatidos no mercado local, o que evita pagamento de impostos, transporte e possibilita abater frangos mais novos, por exigência do mercado.

O fator que mais pesa no custo variável médio é o gasto com alimentação, que alcança cerca de 60%, seguido da compra de pintos-de-um-dia, que atinge cerca de 20%.

O custo com transporte alcança cerca de 6%, exceções feitas aos granjeiros proprietários das empresas de 2.000 e 6.000 aves, que comercializam suas aves no mercado local. Os granjeiros de menor capacidade produtiva são os que pagam maior custo de transporte.

A mão-de-obra, com exceção feita às empresas de 2.000 e 6.000 aves, acarreta custos mais baixos que aqueles alcançados pelas despesas diversas e impostos.

4.2.5. Custo Variável Médio, Excoetuando Transportes, Im postos e Juros sobre Capital de Custeio

Não considerando as parcelas referentes a transporte, impostos e juros sobre capital de custeio do custo variável médio, determinou-se o custo do quilo de frango produzido na granja, tendo em vista que aquelas parcelas relacionam-se mais com a parte de comercialização (Quadro 27).

Comparando-se o Quadro 26 com o 27, verifica-se que as empresas de 1.500 e 4.500 aves passaram a ter seu custo variável médio mais baixo em relação às outras empresas. Verificou-se que o transporte e a taxa cobrada para comercialização são dois fatores que oneram muito o custo de produção de frango de corte na Região de Viçosa.

QUADRO 27 - Parcelas do Custo Variável, Excluindo Transporte, Impostos e Juros, que Compoem o Custo Médio de Frango de Corte, na Região de Viçosa - 1970

Itens de Custo	Tamanho da Empresa							
	1.500 aves		2.000 aves		4.500 aves		6.000 aves	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
Alimentação	0,43	59,72	0,40	56,37	0,43	61,64	0,44	60,29
Mão-de-obra	0,01	1,38	0,04	5,63	0,01	2,09	0,03	4,10
Compras de pin- tos	0,15	20,87	0,18	25,35	0,15	21,65	0,17	23,30
Despesas diver- sas	0,02	2,77	0,02	2,81	0,03	4,20	0,01	1,36
Custo variável médio	0,61	84,74	0,64	90,16	0,62	89,58	0,65	89,05

4.2.6. Custo Total Médio

Somando-se o custo fixo médio (Quadro 25) com o custo variável médio (Quadro 26) determinou-se o custo total médio (Quadro 28).

QUADRO 28 - Custo Total Médio de Frango de Corte, Região de Viçosa-1970

Custos	Tamanho da Empresa							
	1.500 aves		2.000 aves		4.500 aves		6.000 aves	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
Fixo Médio	0,11	5,66	0,07	4,13	0,07	3,87	0,13	7,77
Variável Médio	1,83	94,34	1,62	95,87	1,74	96,13	1,54	92,33
Total Médio Bruto	1,94	100,00	1,69	100,00	1,81	100,00	1,67	100,00
Total Médio Líqui- do	1,88	-	1,63	-	1,79	-	1,65	-

* Custo total menos renda de subproduto (estêrco).

O custo total médio bruto mais elevado foi o observado nas emprê

sas de capacidade para 1.500 aves, com Cr\$ 1,94 por frango. O custo total médio líquido foi de Cr\$ 1,88.

Por ocasião da pesquisa o quilo de frango de corte vivo era de Cr\$ 2,60; logo os criadores de 1.500 aves estavam tendo renda líquida, por quilo, de Cr\$ 0,72. Para a empresa de 4.500 aves, a renda líquida, por quilo, era Cr\$ 0,81, em razão de estar produzindo a custo mais baixo.

Se eventualmente, o preço do frango vivo cair para Cr\$ 2,00, como tem ocorrido em certas épocas do ano, os granjeiros de Viçosa terão dificuldade de concorrer com os produtores mais próximos do mercado consumidor.

Com relação às empresas de 2.000 e 6.000 aves, este problema não ocorre, tendo em vista que os frangos daquelas empresas são vendidos a Cr\$ 3,80 no mercado local, possibilitando renda líquida, por quilo, em torno de Cr\$ 2,25.

4.2.7. Custos de Produção de Frango de Corte na Região de Viçosa

Para se calcular os custos de produção de frango da Região de Viçosa, mostrados no Quadro 29, utilizou-se o custo total das 14 empresas estudadas (Apêndice B).

QUADRO 29 - Custos de Produção de Frango de Corte na Região de Viçosa - 1970

Custos	Cr\$
Fixo Médio	0,09
Variável Médio	1,68
Total Médio Bruto	1,77
Total Médio Líquido	1,73

O custo para produzir 1 quilo de frango de corte na Região de Viçosa pode ser assim distribuído: custo fixo médio, com o valor de

Cr\$ 0,09 relativo a juros sobre a terra, benfeitorias e equipamentos, representando 5,74% do custo total; custo variável médio, com o valor de Cr\$ 1,68 referente a alimentação (57,50%), compra de pintos (18,95%), mão-de-obra (5,65%), diversos (9,97%) e medicamentos (2,19%), representando 94,26% do custo total. No cômputo geral aparece o custo total médio líquido para a região de Cr\$ 1,73 por quilo.

5. CONCLUSÕES

Dos dados e análises chegaram-se às seguintes conclusões:

A) Para as análises experimentais

a) Com relação ao ganho de peso, os lotes tratados com as rações Avelux, Cargill, Ammon, Projeto Sorgo, Socil e Irovini não apresentaram diferenças significativas entre suas médias aos níveis de probabilidade de 1% e 5%.

b) Com relação à conversão alimentar, os lotes tratados com as rações Avelux, Cargill, Ammon, Projeto Sorgo, Socil e Irovini não apresentaram diferenças significativas aos níveis de probabilidade de 1% e 5%.

c) O melhor índice de conversão alimentar foi alcançado pelos lotes tratados com a ração Cargill, com um consumo médio de 2,54 kg de alimento para cada quilo de carne produzida, embora não seja estatisticamente diferente de lotes tratados com outras rações.

d) Os piores índices de conversão alimentar alcançados foram os dos lotes tratados com as rações Avevita e Canig, com um consumo médio de 2,99 e 2,90 kg, respectivamente, para cada quilo de carne produzida.

e) Os lotes tratados com a ração Avelux com o peso médio de 2,070 kg ao final de 10 semanas, foram os que apresentaram o melhor resultado em ganho de peso, embora não seja estatisticamente diferente de lotes tratados com outras rações.

f) Os lotes tratados com as rações Camig e Avevita, com pesos médios de 1,866 e 1,743 kg, respectivamente, foram os que apresentaram os menores resultados em ganho de peso.

g) O lucro máximo observado mais alto do experimento foi de Cr\$.. 2,91 por frango, alcançado pelos lotes tratados com a ração Ammon, seguindo dos lotes tratados com a ração Projeto Sorgo, com Cr\$ 2,88.

h) O lucro máximo observado mais baixo foi de Cr\$ 1,99 por frango, alcançado pelos lotes tratados com a ração Avevita.

i) O lucro máximo observado para os lotes tratados com a ração Camig decresceu de Cr\$ 2,21 para Cr\$ 2,14, da nona para a décima semana, indicando que os granjeiros que utilizam esta ração devem comercializar sua produção no máximo até a nona semana.

j) A ração Camig foi a única a ser utilizada em quantidade superior ao ótimo, considerando-se o período de 10 semanas. As demais foram usadas aquém do ótimo.

l) Os lotes tratados com a ração Camig foram os únicos que apresentaram, no final de 10 semanas, peso ótimo (1,740 kg por frango) inferior ao peso esperado (1,856 kg).

m) Todos os lotes apresentaram lucros máximos superiores aos lucros esperados, sendo que os tratados com a ração Ammon foram os que apresentaram maior lucro em ambos os resultados.

n) Os lotes tratados com a ração Camig foram os únicos que tiveram acréscimo ao retorno menor que o acréscimo ao custo, dado que o preço dessa ração foi superior ao valor de seu produto marginal.

o) Com dez semanas, os lotes tratados com a Ração Projeto Sorgo

foram os que apresentaram maior elasticidade de produção, dado que, para 10% de aumento de ração, correspondeu um aumento no peso de 8,60%.

p) Com dez semanas, os lotes tratados com a ração Camig foram os que apresentaram menor elasticidade de produção, dado que, para 10% de aumento de ração, correspondeu um aumento no peso de apenas 3,56%.

B) Custo de Produção

a) O custo total médio bruto para produzir 1 quilo de frango foi de Cr\$ 1,77. O custo total médio líquido foi de Cr\$ 1,73. O custo fixo médio foi de Cr\$ 0,09 por quilo de carne produzida e o custo variável médio foi de Cr\$ 1,68.

b) Entre os itens de custos variáveis, a alimentação foi o de custos mais elevados, correspondendo a 61,61% do custo variável total e a 58,28% do custo total.

c) Entre os itens de custos fixos, destacaram-se as benfeitorias, com 54,84% do custo fixo total. Os custos relativos a equipamentos, máquinas e veículos representaram 43,34% do custo fixo total, e juros sobre a terra representaram 1,82% do custo fixo total.

d) Houve acentuada variação nos custos fixos médios, variáveis médios e totais médios, por frango, entre classes de tamanho de firma. Os custos fixos médios variaram de Cr\$ 0,07 a Cr\$ 0,13, os custos variáveis médios variaram de Cr\$ 1,54 a Cr\$ 1,83 e os custos totais médios variaram de Cr\$ 1,67 a Cr\$ 1,94.

e) Não considerando transporte, impostos e juros sob capital de custeio, os custos variáveis médios, entre classes de tamanho de firma, variaram de Cr\$ 0,61 e Cr\$ 0,65, por frango.

f) Não considerando transporte, impostos e juros sob capital de custeio, as firmas que apresentaram menor custo variável médio foram as com capacidade para produzir 1.500 frangos mensais.

6. SUGESTÕES

O presente trabalho possibilita a oportunidade de se sugerir novas pesquisas, quer no campo da experimentação avícola, quer no referente à produção comercial de frango de corte, na Região de Viçosa. Sugere-se que seja conduzido estudo utilizando as mesmas rações testadas no presente trabalho, usando-se pintos de diversas marcas.

No início de cada experimento, com o intuito de evitar possíveis distorções nos resultados, seria ideal proceder-se a sexagem das aves, pressupondo-se que as fêmeas tenham ganho de peso inferior aos machos.

Os experimentos com rações comerciais devem ser realizados com maior frequência, a fim de avaliar possíveis melhorias introduzidas no fabrico das rações.

Com relação à segunda parte do trabalho, onde se estudou o custo de produção de frango de corte na Região de Viçosa, foram observados outros problemas carentes de análise. Sugere-se que seja conduzida pesquisa que possibilite determinar a melhor época para comercialização de frango e identificar melhores centros consumidores, além dos já existentes. A montagem de um abatedouro de aves merece ser estudada, a fim de que seja conhecido seu tamanho ideal.

Atualmente a maioria das granjas existentes na Região de Viçosa está localizada dentro de propriedades que exploram outras atividades. As

sim, torna-se necessário que se desenvolvam estudos que possibilitem comparação entre a renda daquelas atividades e a auferida pela avicultura, o que contribuirá para melhor uso dos recursos.

A maioria dos granjeiros da Região de Viçosa não possui contabilidade organizada. Trabalhos no sentido de que seja utilizado melhor sistema contábil serão muito úteis para auxiliar futuras tomadas-de-decisão.

7. SUMÁRIO

O presente estudo dividiu-se em duas partes distintas. Na primeira, com dados obtidos de um experimento, estudou-se o problema relativo à alimentação de aves para corte. A segunda parte foi dedicada à determinação do custo de produção de frangos de corte na Região de Viçosa.

A alimentação representa um dos principais itens do custo de produção de frangos de corte. Por esse motivo, torna-se de suma importância para os granjeiros conhecer a qualidade das rações que lhes são ofertadas no mercado. Pressupondo que os objetivos do granjeiro sejam os de maximizar lucros, é importante que ele adquira a ração mais eficiente, do ponto-de-vista econômico.

Com o intuito de fornecer informações ao avicultor quanto ao uso de algumas rações, montou-se um experimento com oito rações comerciais, com os seguintes objetivos:

- a) Comparar taxa da conversão entre ração/ganho de peso, em função da idade da ave e tipo de alimento.
- b) Avaliar quantidades ótimas de alimento, aos preços vigentes no mercado.
- c) Comparar rentabilidade das rações, caso haja variações no preço das rações e do frango.

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, per

manecendo sob observação durante 10 semanas e sendo realizadas pesagens no início e, depois, semanalmente, a partir da quarta semana.

Usaram-se 480 pintos não sexados de um dia, da marca Shaver Starbro 15, agrupados ao acaso num total de 24 lotes de 20 pintos cada um e tendo 3 repetições em cada tratamento.

Com relação às rações foram utilizadas oito amostras das marcas Cargill, Avelux, Avevita, Socil, Provini, Projeto Sorgo, Ammon e Canig. As rações foram retiradas sem aviso prévio, de produto já destinado à comercialização. Até o 30.º dia do experimento utilizaram-se, para aquecimento, lâmpadas infravermelhas, e depois, lâmpadas comuns de 40 Watts. Os resultados foram submetidos a testes estatísticos apropriados a cada caso. Análises de variância e testes de "F" foram realizadas sobre os tratamentos, com relação ao peso médio final e à conversão alimentar. Aplicou-se também o teste de Duncan, com relação ao peso médio final e à conversão alimentar.

O melhor índice de conversão alimentar foi alcançado pelos lotes tratados com a ração Cargill, com um consumo médio de 2,54 kg de alimento para cada quilo de carne produzida, embora não estatisticamente diferente de lotes tratados com outras rações.

Com o peso médio de 2,070 kg, por frango, os lotes tratados com a ração Avelux alcançaram o melhor resultado do experimento, embora não estatisticamente diferente de lotes tratados com outras rações.

Os lotes tratados com a ração Ammon foram os que alcançaram maior lucro máximo e maior lucro esperado. As rações Ammon e Projeto Sorgo foram as que proporcionaram menores gastos/kg de frango produzido (Cr\$ 1,18).

Com relação à segunda parte do trabalho, estudou-se o custo de produção das granjas avícolas na Região de Viçosa. Dentre os municípios que compõem a Região, apenas foram estudados os de Ervália, Paula Cândido, Porto Firme, São Miguel do Anta, Teixeiras e Viçosa, em virtude de serem os únicos onde a avicultura é explorada comercialmente. A coleta dos dados foi feita no mês de agosto de 1970, através de entrevistas diretas com os avicultores. Os custos, para as análises, foram divididos em 3

classes: fixos totais, variáveis totais e totais médios.

Entre os itens do custo fixo total que mais oneram a produção de frango de corte destacam-se as despesas com benfeitorias, participando com 54,84% do custo fixo total.

Entre os itens de custos variáveis, a alimentação foi a que implica em custos mais elevados, representando 61,61% do custo variável total e 58,28% do custo total.

O custo total médio bruto por quilo de frango foi de Cr\$ 1,77. O custo total médio líquido foi de Cr\$ 1,73. O custo fixo médio foi de Cr\$.. 0,09 e o custo variável médio foi de Cr\$ 1,68.

Os gastos com transportes, impostos e juros sobre capital de custo influenciam muito o custo de produção de frango na Região de Viçosa.

8. BIBLIOGRAFIA

1. AMARAL, Nelson H. Estudo da Produtividade dos Recursos Envolvidos na Avicultura - Área Demonstrativa de San Ramón - Uruguai, 1965/1966. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1967. 108 p. [Tese de M.S.].
2. BARBOSA, Túlio. Características Econômicas da Agricultura na Região de Viçosa. Idéias para seu Desenvolvimento. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1966. 79 p. [Tese de M.S.].
3. BARROSO, N. A., ALBUQUERQUE, L., SILVA, A. V. Análise Econômica do Ponto Ótimo de Abate de Frangos. Fortaleza, Ceará. Banco do Nordeste do Brasil S/A, 1969. 56 p. (Boletim n.º 69/04).
4. BRASIL-IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1959 a 1968.
5. BRASIL. Programa Estratégico de Desenvolvimento. 1968/1970. Rio de Janeiro, Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1969. 242 p.
6. CAMPOS, Joaquim. Provas Biológicas de Rações Comerciais de Pintos. Rev. Ceres, Viçosa, 66 (XI): 295-301. 1962.
7. ETTORI, O. J. Thomozini. Custo de Produção Agrícola - Conceito - Critérios - Estruturas. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola - Secretaria da Agricultura, 1969. 42 p. (mimeografado).
8. FERREIRA, L. R., PALMA, V., AZEVEDO, R., OLIVEIRA, A. J., OLIVEIRA, E. B. Determinação do Excesso de Mão-de-Obra na Região de Viçosa. MG. Ano Agrícola 1967/68. Rev. Ceres, Viçosa, 66 (XVII): 235-263. 1970.

9. FONSECA, J. B. Melhor Idade de Frango para Venda. Rev. Ceres, Viçosa, 74 (XIII): 134-140. 1966.
10. HEADY, E. O. e DILLON, J. L. Agricultural Production Functions. 3rd. ed. Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1966. 667 p.
11. HEUSER, Gustave F. La Alimentación en Avicultura. México, Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1963. 607 p.
12. LAUN, C. F. e Costa, B. L. Estudo do Valor Energético de Diversas Rações para Frangos de Corte. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1962. 16 p. (publicação n. 44).
13. LEFTWICH, Richard. H. O Sistema de Preços e a Alocação de Recursos. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1971. 399 p.
14. MCCONNELL, Campbell, R. Elementos de Economia, Princípios, Problemas e Políticas. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1964. 472 p. vol. 2.
15. OKAMOTO, Cyro. Produtividade Marginal e Uso dos Recursos na Produção Aves de Corte em São Paulo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1970. 53 p. |Tese de M.S. |.
16. PIMENTEL GOMES, Frederico. Curso de Estatística Experimental. 3.^a Edição. São Paulo, Escola Superior de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ", 1966. 404 p.
17. PIÑERO, M., MONDALVO, H., B. Estudio sobre Los Costos de Production de Pollos para Carne en Puerto Rico. Rio Pedras, Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico, 1954. 21 p. (Boletín n. 17).
18. RAIMO, H. F. O Desperdício de Ração como Fator Anti-econômico da Produção Avícola. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, (s.d.). (mimeografado).
19. RIBEIRO, J. L. Determinação dos Custos de Produção de Arroz no Município de Dourados, Mato Grosso, e suas Relações Econômicas. Ano Agrícola 1967/68. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1969. 65 p. |Tese de M.S. |.
20. SAUNDERS, F. B. JAMES, A. C. Cost and Returns from Comercial Egg Production In Georgia. Athens, Georgia Agricultural Experiment Station - University of Georgia College of Agriculture, 1964. 29 p. (Bulletin N. S. 124).
21. SCHUH, G. E. Curso de Economia da Produção. Viçosa, Escola de Pós-Graduação, 1969. 100 p.

duação da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais,
1963. 217 p. (micrografado).

22. TEIXEIRA, T. D. Superfície Quadrática e suas Aplicações na Análise-E-
conômica de Experimentos. Viçosa, Universidade Federal de
Viçosa, 1970. 164 p. |Tese de M.S. |.

APENDICE A

QUADRO 30 - Análise de Variância da Regressão da Ração Cargill

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,79461	1,79461	363,28**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0247387	0,00494775	
Componente de 2.º Grau	1	0,00743529	0,00743529	1,72
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,0173034	0,00432587	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 31 - Análise de Variância da Regressão da Ração Avevita

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,30531	1,30531	233,92**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0279083	0,00558166	
Componente de 2.º Grau	1	0,0105511	0,0105511	2,43
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,0173572	0,0043393	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 32 - Análise de Variância da Regressão da Ração Social

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,74587	1,74587	839,36**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0104169	0,00208339	
Componente de 2.º Grau	1	0,00484519	0,00484519	3,48
Erro (regressão de 2.º Grau)	4	0,00557178	0,0013929	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 33 - Análise de Variância da Regressão da Ração Provisória

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,62327	1,62327	505,69**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0160956	0,00321912	
Componente de 2.º Grau	1	0,00431910	0,00431910	1,46
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,0117765	0,00294413	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 34 - Análise de Variância da Regressão da Ração Projeto Sergo

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,84269	1,84269	679,95**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0135500	0,00271000	
Componente de 2.º Grau	1	0,00254449	0,00254449	0,92
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,0110055	0,00275138	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 35 - Análise de Variância da Regressão da Ração Avelux

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.F.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,76402	1,76402	391,13**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0225575	0,00451149	
Componente de 2.º Grau	1	0,0104617	0,0104617	3,46
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,0120957	0,00302394	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 36 - Análise de Variância da Regressão da Ração Ammon

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,72846	1,72846	342,26**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0252940	0,00505881	
Componente de 2.º Grau	1	0,0100732	0,0100732	2,65
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,0152207	0,00380519	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 37 - Análise de Variância da Regressão da Ração Canig

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Componente de 1.º Grau	1	1,46506	1,46506	167,43**
Erro (Regressão de 1.º Grau)	5	0,0437994	0,00875988	
Componente de 2.º Grau	1	0,0401306	0,0401306	43,75**
Erro (Regressão de 2.º Grau)	4	0,00366878	0,000917196	

** Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

APÊNDICE B

QUADRO 38 - Parcelas que Compõem o Custo Fixo Total da Produção de Frango de Corte, na Região de Viçosa, 1970

Itens de Custo	Depreciação		Juros		Reparos		Total	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
Terras	-	-	107,80	7,75	-	-	107,80	1,82
Benfeitorias	1.908,58	49,41	845,64	60,75	512,89	73,02	3.267,11	54,84
Máq. e Equip.	1.954,13	50,59	438,61	31,50	189,56	26,98	2.582,30	43,34
TOTAL	3.862,71	100,00	1.392,05	100,00	702,45	100,00	5.957,21	100,00

QUADRO 39 - Parcelas que Compõem o Custo Variável Total da Produção de Frango de Corte, na Região de Viçosa - 1970

Itens do Custo	Custo Variável total	% sobre CVT	% CVT sobre CT
Alimentação	64.218,84	61,61	58,28
Mão-de-Obra	6.258,00	6,00	5,67
Transporte	5.745,37	5,51	5,21
Impostos	2.463,60	2,36	2,23
Compra de Pintos	21.336,40	20,49	19,36
Juros s/capital custeio	605,39	0,58	0,54
Despesas diversas	102,87	3,45	3,26
TOTAL	104.729,47	100,00	94,55

