

# ANÁLISE ECONOMÉTRICA DO CRESCIMENTO PONDERAL DE GADO BOVINO

Canchim - Nelore - Charolês

CELSO ROBERTO CROCOMO

Engenheiro Agrônomo

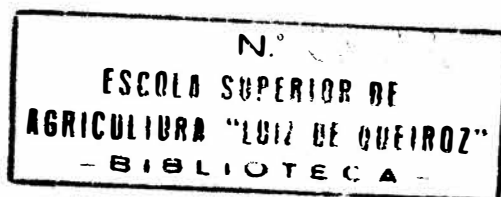
Orientador: RODOLFO HOFFMANN

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de  
São Paulo, para obtenção do título de "Mestre"  
em Ciências Sociais Rurais.

PIRACICABA

Estado de São Paulo

1973



a

meus pais,

minha mulher e

minha filha

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Rodolfo Hoffmann, Professor Livre-Docente do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", sou profundamente grato pela dedicada e eficaz orientação das diversas etapas deste trabalho.

Agradeço à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), que possibilitou a realização desta pesquisa fornecendo-me uma bolsa de aperfeiçoamento.

Agradeço à Fundação Ford e ao EAPA/SUPLAN do Ministério da Agricultura, que, através de convênios com o Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da ESALQ/USP, forneceram o suporte financeiro para o levantamento de dados e publicação deste trabalho.

Fico muito grato ao Ministério da Agricultura, que, através da Fazenda de Criação de São Carlos e da Fazenda Experimental de Criação de Uberaba, forneceu a informação básica para a execução da presente pesquisa.

Agradeço aos Professores Dr. Joaquim José de Camargo Engler e Dr. Donald W. Larson que leram o texto original e contribuíram com sugestões muito úteis.

Agradeço ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Mario Santiago, Chefe da Fazenda

de Criação de São Carlos, pelas informações dadas no que se refere as características de criação do gado Canchim e Charolês.

Agradeço às Sras. Elisa da Silva Peron e Lázara Zandoval Mc Fadden pelo diligente trabalho de datilografia.

Finalmente, agradeço de modo especial à minha mulher, Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> Doraci H. Geraldi Crocomo, por seu constante apoio e colaboração em todo o trabalho.



## ÍNDICE

	Pág.
LISTA DOS QUADROS .....	vi
LISTA DAS FIGURAS .....	viii
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO .....	1
1. Importância do Estudo da Curva de Crescimento Ponderal do Gado Bovino .....	4
2. Objetivos do Trabalho .....	5
3. Plano do Trabalho .....	6
CAPÍTULO II - A ECONOMIA DA PECUÁRIA BOVINA NO BRASIL E NO ESTADO DE SÃO PAULO .....	7
1. O Problema da Carne e sua Importância .....	8
2. O Brasil no Mercado Externo .....	9
3. A Pecuária no Estado de São Paulo .....	11
4. O Comportamento dos Preços .....	13
5. A Ação Governamental .....	18
CAPÍTULO III - REVISÃO DA LITERATURA .....	20
CAPÍTULO IV - MATERIAL .....	27
CAPÍTULO V - MÉTODOS .....	34
1. Características das curvas a serem ajustadas ao crescimento ponderal dos animais .....	35
2. Estimativa dos parâmetros para regressão assintótica .....	39
3. A idade ótima de abate de bovinos .....	45

	Pág.
CAPÍTULO VI - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	55
1. Ajustamento das funções de Gompertz e quadrática .....	56
1.1. Ajustamento das funções de Gompertz e quadrá-	
tica aos dados de todos os animais .....	59
2. Determinação da idade ótima de abate .....	66
CAPÍTULO VII - RESUMO E CONCLUSÕES .....	73
SUMMARY AND CONCLUSIONS .....	78
BIBLIOGRAFIA .....	83
APÊNDICE .....	88

## LISTA DOS QUADROS

Quadro	Pág.
1. Exportação Brasileira e Paulista de Carne Bovina, 1962/72 .....	10
2. Evolução de Produção de Carne Bovina no Estado de São Paulo, 1965/72 .....	11
3. Evolução dos Preços Médios de Boi Gordo e Vaca Gorda, Recebidos pelos Pecuaristas dos Estado de São Paulo, 1962 a 1972 .....	14
4. Variação Estacional dos preços de Boi Gordo e Vaca Gorda. Índice sazonal obtido pelo método da média geométrica, utilizando preços correntes (por 15 kg) recebidos pelos produtores para os períodos 1955/64 e 1963/72 .....	15
5. Estimativas dos parâmetros e seus respectivos desvios-padrão e testes "t", valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), do teste "F", do teste de Durbin-Watson (DW) e nº de observações, das funções de Gompertz e quadrática ajustadas aos dados do animal nº 23 .....	58
6. Pesos observados (Y) e as estimativas dos pesos ( $\hat{Y}$ ) do animal nº 23, macho, da raça Canchin, obtidos pelo ajustamento das funções de Gompertz e quadrática .....	60
7. Médias do parâmetro $\hat{A}$ da função de Gompertz .....	63
8. Médias do parâmetro $\hat{C}$ da função de Gompertz .....	64
9. Estimativas de custos mensais de engorda do gado bovino, com período médio considerado de 14 meses. São Paulo, Outubro de 1972 .....	67

10. Idade ótima de abate em meses ( $\hat{t}$ ), peso na mesma idade ( $\hat{Y}_t$ ), valor da receita líquida atual (quando o animal tinha 1 ano) sem se descontar ( $V$ ) e descontando ( $RL$ ) o valor do investimento inicial, para o animal nº 23, para três diferentes valores do custo mensal ( $k$ ), usando as funções de Gompertz e quadrática ..... 69
11. Médias da idade econômica de abate ( $\hat{t}$ ), em meses, e seu respectivo peso ( $\hat{Y}_t$ ), em kg, utilizando-se a função de Gompertz para  $k$  igual a Cr\$ 17,00 ..... 70
12. Dados de pesagens mensais, em quilogramas, de 153 cabeças de gado bovino das raças Canchim, Nelore e Charolês ..... 89
13. Estimativa da idade econômica de abate,  $\hat{t}$  (em meses), para todos os animais estudados, utilizando-se uma taxa de juros  $r = 0,01$ , um preço por kg de animal vivo  $p = 2,32$  (ou Cr\$ 3,87 por kg de carcaça) e valores de  $k$ , os custos mensais, iguais a 14, 17 e 20 cruzeiros ..... 110
14. Estimativas dos parâmetros ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$ ) e seus respectivos desvios-padrão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), valor do teste "F", do teste de Durbin-Watson ( $DW$ ) para autocorrelação e valores da idade ( $t_I$ ) e peso ( $Y_I$ ) correspondentes aos pontos de inflexão, para a função de Gompertz ..... 123
15. Estimativas dos parâmetros ( $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$ ) e seus respectivos desvios-padrão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), valores do teste "F" e do teste de Durbin-Watson ( $DW$ ) para autocorrelação, ajustando-se a função quadrática ..... 132

## LISTA DAS FIGURAS

Figura	Pág.
1. Variação Estacional do Preço do <u>Boi Gordo</u> . Índice sazonal obtido pelo método da média geométrica, utilizando preços correntes recebidos pelos produtores, para os períodos 1955/64 e 1963/72 .....	16
2. Variação Estacional do Preço da <u>Vaca Gorda</u> . Índice sazonal obtido pelo método da média geométrica, utilizando preços correntes recebidos pelos produtores, para os períodos 1955/64 e 1963/72 .....	17
3. Funções de Gompertz e quadrática ajustadas aos dados de peso (Y) em diferentes idades (t) do animal nº 23, macho, da raça Canchim .....	61

C A P Í T U L O I

INTRODUÇÃO

"O nível de consumo de carnes reflete o estágio de desenvolvimento sócio-econômico de um povo. O Brasil, dentre os países do mundo tropical situa-se como detentor de um dos maiores rebanhos existentes e da maior potencialidade para o desenvolvimento da pecuária bovina". (SANTIAGO (25), p. 24).

A carne se constitui no primeiro produto da economia brasileira, superando, em valor de produção, importantes produtos como o café, a cana-de-açúcar, o milho e outros. A exploração da pecuária, em relação à de outros produtos agrícolas, ocupa a maior percentagem da área total do Brasil.

Mas em contraste à essas grandezas está a ineficiência da produtividade da pecuária brasileira. Segundo SANTIAGO (25), o Brasil, que possui o terceiro rebanho do mundo, encontra-se em quinto lugar na produção de carne, e em nono no peso das carcaças dos bovinos abatidos, obtendo somente 18 quilos de carne por ano para cada animal mantido.

Sua taxa de desfrute é uma das mais baixas existentes, devido, principalmente ao sistema extensivo de criação e, conseqüentemente, o consumo per capita é muito baixo (17,6 kg/ano em 1970, de acordo com a FAO (5)).

TUNDISI ((24), p. 31) afirma que na estação da seca os bovinos chegam, muitas vezes, a perder cerca de 30% de seu peso. Os animais entram em debilidade orgânica e a falsa idéia da recuperação total na próxima estação chuvosa, dada a real abundância de pastagens, leva o

criador a não tomar outra iniciativa se não aquela de evitar a morte do animal. É claro que essa pausa do crescimento anual, que perdura por quase 6 meses, é a causa principal do abate tardio dos nossos bovinos, que chegam ao frigorífico, não raras vezes, com 5 anos de idade. Em países mais desenvolvidos, um novilho alcança o peso de comercialização (aproximadamente 450 kg de peso vivo) com 1,5 a 2 anos de vida.

Além do sistema extensivo de criação, outros fatores concorrem para a baixa produtividade de nossos rebanhos bovinos, como raças de baixa precocidade, alta mortalidade, principalmente de bezerros e pastagens fracas.

"O fluxo de produção é descontínuo, apresentando um acúmulo de produção de bovinos em determinados meses e escassez nos períodos de seca ou inverno (entre-safra). Os problemas decorrentes dessa descontinuidade afetam principalmente a indústria, visto que o "plano de estocagem" garante o abastecimento ao consumidor. O efeito multiplicador dos recursos destinados à estocagem é pequeno. Além disso, o custo de oportunidade parece ser muito alto, tendo em vista que esses recursos poderiam ser aplicados, ao menos em parte, no setor de produção de bovinos, estimulando a engorda sob confinamento ou a formação de pastagens para os períodos de deficiência alimentar". (M.A. (18), p. 65).



## 1. Importância do Estudo da Curva de Crescimento Ponderal do Gado Bovino

O conhecimento das funções do crescimento ponderal será útil nos trabalhos de seleção para melhoramento, permitindo, dado o peso de uma cabeça de gado em alguns meses estimar o peso em algum momento intermediário (interpolação na curva) ou mesmo no futuro (extrapolação).

Outros fatores são citados por MISCHAN ((20), p. 5) ou sejam: conhecendo-se o crescimento dos animais em várias idades, pode-se orientar com critério o arraçamento, a reprodução, a avaliação da capacidade dos genitores e, por conseguinte, a seleção. Através do estudo do crescimento pode-se medir a adaptação das raças em ambientes diversos daqueles do seu país de origem. O estabelecimento de curvas padrões é de real interesse para os criadores e estações experimentais no estudo dos problemas de nutrição e de produtividade.

Outro fator importante no estudo do desenvolvimento ponderal, é que a comercialização do gado bovino de corte é feita à base de peso.

Em geral, os criadores somente vendem seus animais para os frigoríficos quando eles atingem o peso de comercialização (aproximadamente 450 kg). As vezes esperam até 5 anos para isso. É bem possível que exista, mesmo com esse desenvolvimento mais lento, momentos em que os criadores possam obter maiores rendas líquidas antes do animal atingir este peso.

Assim, sabendo-se que muitas decisões tem sido tomadas em bases empíricas e sem ser fundamentadas em resultados de pesquisa tecnicamente desenvolvida, procurar-se-á, neste trabalho, na medida do possível, obter resultados, pelo menos indicadores, dos melhores momentos para o abate do gado bovino.

## 2. Objetivos do Trabalho

Este trabalho tem por objetivos básicos:

1º) Ajustar dois tipos de funções ao crescimento ponderal do gado bovino, que são:

Função Gompertz:

$$Y = AB C^t, \text{ com } A > 0 \text{ e } B \text{ e } C \in (0;1)$$

e Função Quadrática:

$$Y = A + Bt + Ct^2, \text{ com } C < 0,$$

onde

Y = peso em kg de uma cabeça de gado

t = tempo em meses

A, B e C = parâmetros

2º) Determinar a idade econômica de abate dos animais, ou seja, o valor do tempo t que conduz, dada uma taxa de juros, à máxima renda líquida por animal.

### 3. Plano do Trabalho

No decorrer do Capítulo II são abordados alguns aspectos da pecuária no Brasil e no Estado de São Paulo.

O Capítulo III trata da revisão de alguns trabalhos, principalmente aqueles que abordaram de alguma maneira o ajustamento de funções matemáticas ao crescimento ponderal do gado bovino.

O Capítulo IV descreve as características do material usado.

O instrumento analítico é apresentado no Capítulo V.

No Capítulo VI são discutidos os resultados obtidos.

O resumo, as conclusões, e ainda sugestões para pesquisas posteriores são encontrados no Capítulo VII.

C A P Í T U L O    I I

A ECONOMIA DA PECUÁRIA BOVINA NO  
BRASIL E NO ESTADO DE SÃO PAULO

## 1. O Problema da Carne e sua Importância

A carne é componente importante na alimentação humana e à medida que cresce a renda real per capita aumenta a participação da carne no consumo total de alimentos. A Fundação Getúlio Vargas (6) estimou para 1975 um coeficiente de elasticidade-renda da demanda igual a 0,66.

Sabemos que grande parte da população do globo carece de uma alimentação adequada, e uma das principais carências alimentares é a de proteínas.

O valor nutritivo dos alimentos de origem animal decorre, em grande parte, de seu teor de proteínas de alto valor biológico. E uma das maneiras de solucionar o problema da carência de proteínas é justamente o aumento da produção de proteína animal, principalmente a de bovinos. Isto abre novas e animadoras perspectivas para os países exportadores.

"Estudos levados a efeito pela FAO deixam vislumbrar uma escassez de alimentos, principalmente de alimentos protéicos. A crise, segundo as projeções feitas, com respeito ao incremento demográfico e à produção de alimentos, agravar-se-ia lá por 1978.

Enquanto isso, continuam insuficiente ou ineficientemente exploradas diversas e extensas áreas com apreciável potencial produtivo. O Brasil conta com algumas dessas áreas, sendo extraordinária a potencialidade deste país para a produção pecuária" (M.A. (18), p. 79)\*

\*/ Programa de Pecuária de Corte. Convênio BIRD-516/BR.

## 2. O Brasil no Mercado Externo

De acordo com a FAO, mantidas as condições de oferta em sua atual estrutura, o "deficit" mundial de carne bovina, em 1980, será da ordem de 1653 mil toneladas.

Em 1972, tanto a produção quanto o comércio mundial foram maiores que no ano de 1971. O comércio foi mais intenso principalmente pela recuperação das exportações argentinas (IEA (11) p. 5-100).

Como se pode ver no Quadro 1, a carne bovina foi um dos produtos cuja quantidade exportada cresceu rapidamente nos últimos anos.

E o mercado para as exportações brasileiras de carne continua vasto, pois tem havido, ultimamente, "deficit" na produção dos Estados Unidos e na Europa um "deficit" de importação e, ainda, a ampliação de novos mercados.

O Brasil dispõe ainda, de grandes áreas para a exploração de animais. A carne é portanto, o produto capaz de substituir o café como fonte de divisas para o país, dada a possibilidade de ser produzida em larga escala (PERROCO (22), p. 2).

Assim, embora detentor de um dos maiores rebanhos bovinos, o Brasil conforme SANTIAGO ((25), p. 40) dispõe de um volume de carne bovina ainda insuficiente para suprir as necessidades do mercado interno e externo, o que se deve, fundamentalmente, à baixa taxa de desfrute de seu rebanho. Países com rebanhos muito menores do que o brasileiro conseguem abater número elevado de bovinos, beneficiando-se com o alto

desfrute, graças ao sistema intensivo de exploração e à tecnologia empregada, como é o caso da Argentina que, possuindo um rebanho correspondente à metade do brasileiro, consegue abater 50% a mais.

Quadro 1. Exportação Brasileira e Paulista de Carne Bovina, 1962/72

Ano	Brasil <sup>(1)</sup> (t)	São Paulo <sup>(2)</sup> (t)	US\$/t <sup>(3)</sup>
1962	23.654	4.804	421,35
1963	18.857	5.235	402,80
1964	26.626	2.581	608,60
1965	53.354	12.680	679,72
1966	53.006	4.263	621,96
1967	19.378	5.127	580,72
1968	58.874	17.347	514,09
1969	93.942	26.344	536,95
1970	114.862	65.398	707,47
1971	123.119	55.189	1.112,29
1972	191.771	117.000	1.087,25

Retirado do IEA (11), p. 5-100, com

Fontes: (1) CACEX

(2) Revista Mensal de Exportação pelo Porto de Santos.

(3) CACEX, refere-se somente à carne congelada e resfriada.

### 3. A Pecuária no Estado de São Paulo

Nesses últimos anos os Estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul tem dividido a segunda colocação em termos do rebanho bovino do país, ocupando o Estado de Minas Gerais o primeiro posto. Nesses anos o gado paulista tem representado cerca de 13% do gado bovino brasileiro.

A produção de carne bovina no Estado de São Paulo vem se desenvolvendo de maneira satisfatória. Em 1972 a produção de carcaça em São Paulo foi 19% superior à produção de 1971, conforme o Quadro 2, e estimativas preliminares do IEA indicam que para o corrente ano a produção também será superior à de 1972.

Quadro 2. Evolução de Produção de Carne Bovina no Estado de São Paulo, 1965/72.

Ano	Peso total da carcaça (t)	Valor da produção (Cr\$ 1000)	
		Corrente	de 1971 <sup>(1)</sup>
1965	491.878	227.572	1.063.451
1966	417.691	452.067	1.254.735
1967	451.200	505.344	1.093.595
1968	450.000	557.400	971.069
1969	484.000	680.504	984.377
1970	415.000	847.708	1.020.938
1971	440.000	1.261.348	1.261.348
1972	524.000	1.851.449	1.537.296

(1) Corrigido de acordo com o Índice "2" da FGV.

Fonte: IEA - (11), p. 5-102.



Em nosso Estado, de acordo com o IEA ((11), p. 1-3), café, carne bovina e cana-de-açúcar, pela ordem, continuam a ser os principais produtos de nossa agricultura. Conforme estimativas do mesmo Instituto, em 1973 o valor da produção da carne bovina passará para o primeiro posto.

Em 1972 a soma dos valores das produções das carnes bovina, suína e de frango representaram um quarto (26%) do valor total da produção dos 25 principais produtos agropecuários sem o café, enquanto apenas a carne bovina significou um quinto (19,6%) deste mesmo valor.

Enquanto que para o Brasil se tem uma taxa de desfrute de aproximadamente 10%, o valor para o nosso Estado é bem maior e gira em torno de 18%. Ela é mais alta devido ao fato que em São Paulo entra um grande número de novilhos de outros Estados. Mesmo assim esse valor continua baixo quando comparado à taxa de desfrute de outros países como Alemanha, Estados Unidos e Itália que conseguem abater perto de 40% de seus rebanhos, por ano.

De acordo com SANTIAGO ((25), p. 41), o Estado de São Paulo possui o melhor e maior parque industrial, com capacidade para abate, além do gado produzido no próprio Estado, de mais de um milhão de cabeças provenientes de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e Paraná.

O rebanho vem crescendo normalmente, de modo especial no que tange à criação propriamente dita, mas em ritmo menor que o da população humana. O aumento do rebanho resulta indubitavelmente da expansão das pastagens, que abrangem 51% da área de São Paulo. Mas esse desen-

volvimento horizontal, não vem sendo acompanhado do necessário desenvolvimento vertical, isto é, do aumento acentuado do desfrute e do rendimento, em consequência da adoção de técnicas adequadas (SANTIAGO (25), p.64).

Conseguindo-se uma redução na idade de abate, além de aumentar a taxa de desfrute e melhorar sensivelmente a produtividade, ter-se-á carne de melhor qualidade e de maior valor.

#### 4. O Comportamento dos Preços

Devido ao fato de que alguns países produtores estão restringindo as vendas externas para atendimento de seus próprios mercados ao mesmo tempo que os países importadores vêm assediando fortemente as nações produtoras para obter prioridade na aquisição do produto, acrescido da crise monetária internacional, os preços da carne bovina vêm se elevando no mercado mundial, como se pode notar no Quadro 1. (IEA (11), p. 5-100).

Pode-se visualizar nos Quadros 3 e 4 e nas Figuras 1 e 2, o comportamento dos preços do boi gordo e da vaca gorda nos últimos anos, no Estado de São Paulo.

Em valor real, como se pode observar no Quadro 3, houve elevação de 50% no preço médio do boi gordo em 1972, relativamente ao ano de 1969.

Quadro 3. Evolução dos Preços Médios de Boi Gordo e Vaca Gorda, Recebidos pelos Pecuaristas do Estado de São Paulo, 1962 a 1972.

Ano	Boi Gordo (Cr\$ / arroba) (1)		Vaca Gorda (Cr\$ / arroba) (1)	
	Valor Corrente	Cr\$ de 1971	Valor Corrente	Cr\$ de 1971
1962	2,00	40,14	1,81	36,33
1963	3,19	36,51	2,81	32,16
1964	5,34	32,08	4,55	27,34
1965	8,51	32,60	7,48	28,66
1966	16,26	45,18	14,66	40,73
1967	17,01	36,81	14,79	32,01
1968	18,82	32,78	15,97	27,82
1969	20,93	30,19	17,28	24,93
1970	30,09	36,23	25,45	30,65
1971	42,13	42,13	37,42	37,42
1972	53,18	45,47	47,27	40,41

(1) Corrigido de acordo com o "Índice 2" da FGV

Fonte: IEA (Agricultura em São Paulo -- Informações Econômicas)

Pode-se notar nas figuras 1 e 2 que houve maior irregularidade do índice estacional tanto do preço do boi gordo como o da vaca gorda no período 1955/64 do que no período 1963/72. O índice mínimo sempre se deu no mês de junho, a não ser para vaca gorda que no período 1963/72 foi no mês de maio. O índice máximo para as quatro análises foi alcançado no mês de novembro. As diferenças entre os índices máximos e mínimos (ou diferença dos preços de safra e entre safra) foram 15,5% e 10,8%

para boi gordo e 14,7% e 11,2% para vaca gorda, respectivamente para os períodos 1955/64 e 1963/72.\*

Quadro 4. Variação Estacional dos preços de Boi Gordo e Vaca Gorda. Índice sazonal obtido pelo método da média geométrica, utilizando preços correntes (por 15 kg) recebidos pelos produtores para os períodos 1955/64 e 1963/72.

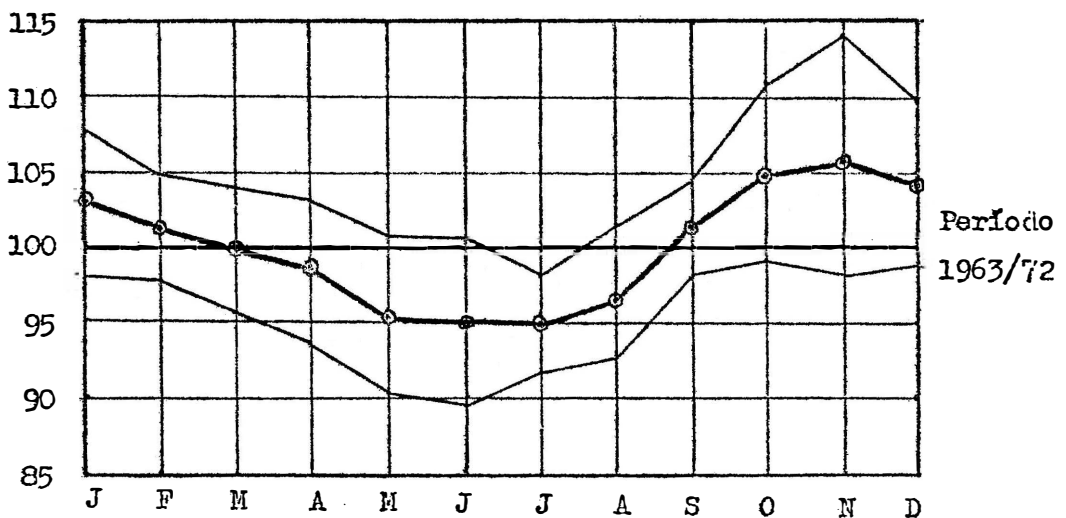
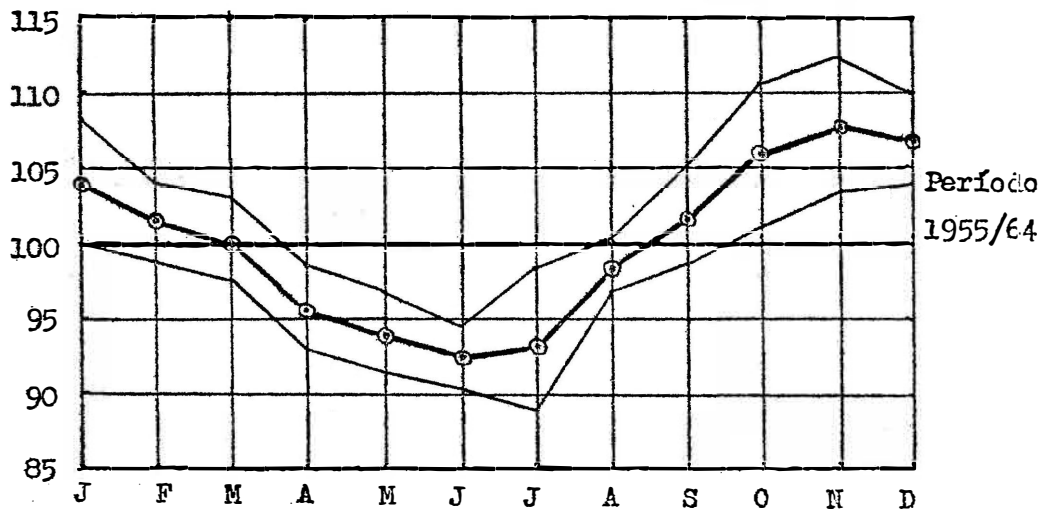
Meses	Boi Gordo		Vaca Gorda	
	1955/64	1963/72	1955/64	1963/72
Jan.	104,1	103,2	104,8	103,7
Fev.	101,3	101,4	100,5	101,4
Mar.	100,3	99,9	100,1	99,1
Abr.	95,6	98,6	95,8	97,7
Mai	94,0	95,4	93,6	94,4
Jun.	92,4	94,9	92,4	94,6
Jul.	93,6	95,0	95,4	95,3
Ago.	98,5	96,8	97,3	97,1
Set.	101,6	101,2	101,2	102,0
Out.	105,6	104,8	106,1	104,5
Nov.	107,9	105,7	107,1	105,6
Dez.	106,7	104,0	107,1	105,2

Fonte da informação básica: IEA (Agricultura em São Paulo - Informações Econômicas)

\*/ As etapas do cálculo do índice sazonal pelo método da média geométrica móvel podem ser vistos, por exemplo, em CROCOMO & HOFFMANN (3).

Figura 1. Variação Estacional do Preço do Boi Gordo. Índice sazonal obtido pelo método da média geométrica, utilizando preços correntes recebidos pelos produtores para os períodos 1955/64 e 1963/72.

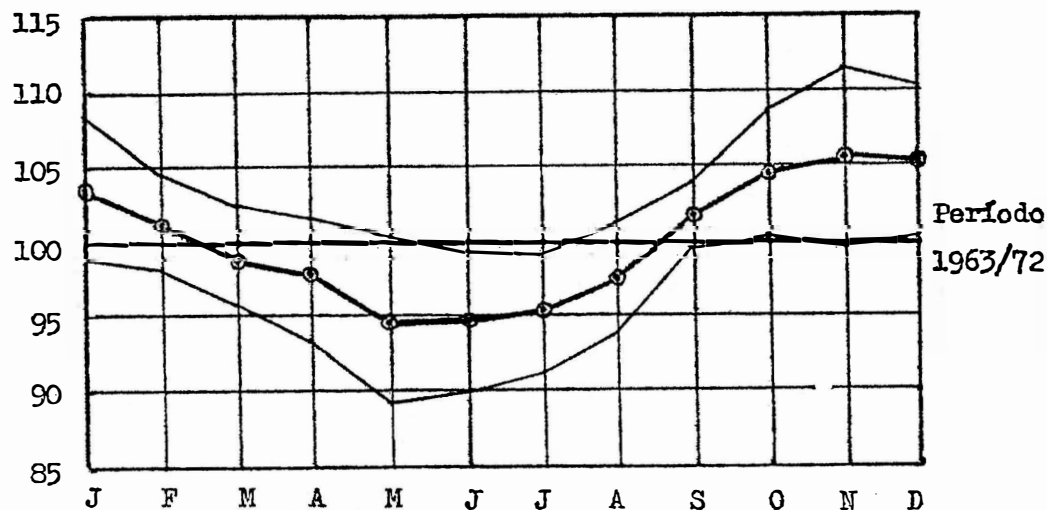
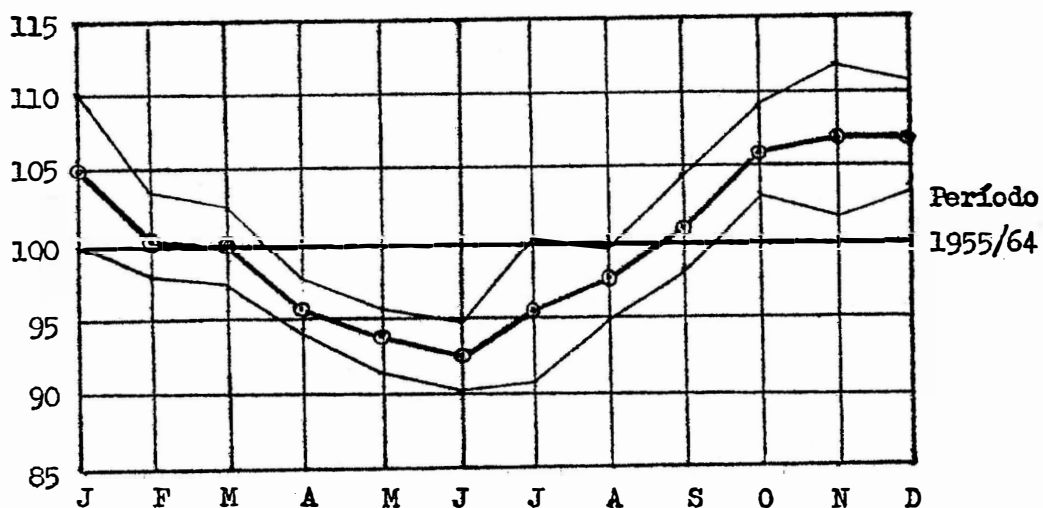
Índice



meses

Figura 2. Variação Estacional do Preço da Vaca Gorda. Índice sazonal obtido pelo método da média geométrica, utilizando preços correntes recebidos pelos produtores para os períodos 1955/64 e 1963/72.

Índice



meses

## 5. A Ação Governamental

A produção de carne bovina vem se constituindo em meta prioritária no desenvolvimento do setor pecuário nacional. Assim, diversos aspectos do problema vem sendo estudados com vistas a proporcionar informações àqueles que são responsáveis pelo delineamento da política adotada, como ainda da avaliação dos resultados alcançados neste esforço para dar ao país as condições de grande produtor de carnes. (M.A.(17), p. 1).

"A produção de carne bovina passa, no Brasil, por um período de transformação. Isto se deve à importância assumida pelo setor, resultante da diversificação e alargamento da fronteira agrícola, assim como da abertura de novas oportunidades de exportação. Tal transformação é, ainda, acentuada pelas várias medidas que vêm sendo tomadas pelo governo, em concordância com essa crescente importância. Dentre essas medidas destacam-se: a nova sistemática de crédito para o desenvolvimento da pecuária, onde se salienta o programa CONDEPE; os incentivos fiscais na área da SUDAM e o aproveitamento das zonas dos cerrados de Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais; a recente implantação da inspeção federal; a participação dos frigoríficos exportadores no abastecimento do mercado interno; as primeiras tentativas de implementação do sistema de "identi-ficação codificada de carcaças" (M.A. (18), p. 63).

"A deliberação das autoridades de proibir os abates nos estabelecimentos que não atendiam os requisitos de higiene requeridos pela inspeção federal beneficia o consumidor com um produto de melhor qualidadade, permitindo, também, que os abatedouros que já funcionavam sob o

regime de inspeção mais rigorosa passem a operar com menor capacidade ociosa. A propósito, vale ressaltar que talvez em decorrência da medida, os abates dos estabelecimentos sob inspeção federal aumentaram em 23,5% no período de janeiro a março deste ano, relativamente ao mesmo período do ano anterior". (IEA (11) p. 5-105).

"O "Plano de Carne" anunciado pelo Governo Federal para 1973 foi totalmente reformulado para atender à política econômica do País. Assim, a quantidade exportada pelo Brasil, que no ano de 1972 estava em torno de 190.000 toneladas (Quadro 1), deverá sofrer, no corrente ano, sensível diminuição devido à redução das quotas autorizadas, estimada em 30 a 40%. Todavia no período de janeiro a maio de 1973 a redução nas exportações pelo porto de Santos, em relação ao mesmo período do ano anterior, foi de apenas 20%. A contínua elevação nos preços internacionais de certo modo compensou a medida governamental de limitar a exportação através do estabelecimento de uma sobre-taxa de 200 dólares por tonelada exportada". (IEA (11), p. 5-103).



C A P Í T U L O    I I I

REVISÃO DA LITERATURA

Alguns autores tem trabalhado na determinação e no ajustamento de funções matemáticas ao crescimento ponderal de animais e plantas. Neste Capítulo rever-se-ão as principais idéias de trabalhos referentes ao crescimento ponderal do gado bovino e de pesquisas em que foi utilizada a função de Gompertz e, ainda, de trabalhos sobre problemas de maximização de renda.\*/ Entre esses autores temos:

JORDÃO & PAULA ASSIS (15), em 1939, estudaram o crescimento ponderal de bovinos holandeses, variedade preta e branca, do nascimento até os 24 meses de idade. Os animais eram de puro sangue e foram criados na Estação Experimental de Produção Animal, em Pindamonhangaba, Estado de São Paulo. Em todas as idades as diferenças entre machos e fêmeas foram significantes. Os autores estudaram a velocidade relativa e percentual do aumento em peso. Para isso utilizaram a fórmula de Minot:

$$R = \frac{P_2 - P_1}{P_1}$$

onde

R representa o ganho de Peso Vivo de uma idade para outra

$P_1$  e  $P_2$  são os pesos nas idades sucessivas.

BRODY (2), em 1945, apresentou uma fórmula para o cálculo da taxa do crescimento relativo instantâneo e para determinar o tempo necessário para o animal atingir determinado peso. Essa expressão é

---

\*/ Uma revisão sobre diversos trabalhos que determinaram ou aplicaram funções matemáticas ao crescimento de organismos, ou ainda, desenvolveram métodos ou técnicas de determinação dos parâmetros das funções, pode ser encontrado em MISCHAN (20).

$W = Ae^{kt}$  e sua expressão logarítmica é  $k = \frac{\ln W - \ln A}{t}$ , onde  $W$  representa o peso considerado,  $A$  o peso inicial,  $t$  o tempo durante o qual se observou o crescimento e  $k$  a razão de crescimento.

VEIGA & ABREU (31), em 1948, estudaram o desenvolvimento ponderal de Zebus criados na Fazenda Experimental de Criação, em Uberaba, no Estado de Minas Gerais, no período de 1938 a 1944. Os autores, tomando os pesos dos animais das varias raças criadas naquele estabelecimento (Gir, Nelore, Guzerá e Indubrasil) desde o nascimento até os 24 meses de idade, estudaram: o crescimento ponderal por idade e por sexo, do nascimento aos 24 meses; as diferenças entre sexos; as diferenças entre raças e a velocidade do crescimento e o ganho diário nas diferentes raças. Apresentaram curvas de crescimento, para ilustração do desenvolvimento ponderal, fazendo comparações, entre sexos da mesma raça e entre raças, no mesmo sexo. No Nelore a influência do sexo sobre o peso foi estatisticamente significativa, desde o nascimento até os 24 meses de idade.

JARDIM et alii (13), em 1952, realizaram um estudo sobre o desenvolvimento ponderal de gado flamengo, criado no Posto Zootécnico "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, Estado de São Paulo, do nascimento até os 5 anos de idade. Apresentaram gráfico e quadros sobre o crescimento, e, entre outras coisas, determinaram a média do peso dos animais, e estabeleceram a correlação entre o peso das vacas e o peso dos bezerros ao nascer.

PEIXOTO (21), em 1953, trabalhou com dados da raça Guernsey, do Posto Zootécnico "Luiz de Queiroz" em Piracicaba, Estado de São Paulo,

estudando o crescimento dos animais através dos seguintes pontos: peso ao nascer; crescimento ponderal até a desmama (26ª semana de vida); crescimento ponderal até a idade de um ano; peso aos 2 anos de idade e peso de adulto (5 anos). O autor apresentou quadros e gráficos ilustrando o desenvolvimento ponderal dos animais em diversas etapas.

MATTOSO (19), em 1959, usou pesos tomados desde o nascimento até 30 meses de idade, para estudar o crescimento ponderal e a influência de algumas causas de variação em peso em diversas idades, nas raças Indubrasil, Nelore, Guzará e Gir. Os dados foram coletados de 1940 a 1956, na Fazenda Experimental de Criação de Uberaba, Minas Gerais. O autor tentou o ajustamento de dois tipos de funções aos dados médios de crescimento para as fêmeas: a regressão linear do tipo  $Y = a + bX$  e a parábola, de fórmula geral  $Y = a + bX + cX^2$ , obtendo melhores resultados para a última. O autor concluiu que: em todas as raças, os machos foram mais pesados que as fêmeas, desde o nascimento, mostrando que o sexo é uma importante fonte de variação em peso; o nascimento na época chuvosa (novembro a abril) ou na seca (maio a outubro) não afetou o peso das fêmeas aos 18, 24 e 30 meses de idade; a época do ano influenciou sobre a velocidade de ganho de peso, imprimindo uma forma "ondulada" às curvas de crescimento. Mas mesmo assim essa forma foi mais moderada do que o é na realidade, porque ao ajustar a curva de crescimento, os animais não foram agrupados de acordo com a época do nascimento e sim por idade.

ALLEN (1), com base em trabalhos de Wicksell (1934) e de Fisher (1930), apresenta um modelo teórico para se determinar a data

ótima para a venda de uma mercadoria, igualando a taxa de aumento proporcional do valor dessa mercadoria no tempo à taxa de juros no mercado.

HOFFMANN & THAME (10), em 1970, adaptaram as curvas de Gompertz, logística e a parábola de 3º grau a dados de crescimento em altura e em volume de Pinus caribaea var. Caribaea e Pinus caribaea var. hondurensis. O método de STEVENS foi usado nas duas primeiras funções. Para expressar o crescimento tanto em altura como em volume, a curva de Gompertz foi a que apresentou resultados mais satisfatórios. Usando esta última função, e através de comparações entre a taxa de crescimento relativo do volume de madeira e a taxa de juros, foi feita a determinação da idade ótima do primeiro desbaste nos povoamentos das variedades estudadas.

VALENTINI (30), em 1970, ajustou as equações de Gompertz e polinomial cúbica ao crescimento de frangos de corte, obtendo altos valores para os coeficientes de determinação para todas as regressões, mostrando o bom ajustamento de ambos os modelos. O autor determinou a seguir a idade ótima para o abate de frangos, mas somente a partir do modelo de regressão cúbica devido à maior facilidade de sua operação matemática. O critério usado foi o de maximizar a rentabilidade do capital, ao contrário do procedimento mais usual de maximizar a receita líquida.

HOFFMANN (9), em 1972, apresentou um método, desenvolvido por STEVENS (28), para o ajustamento das curvas de forma  $y = A + BR^x$ , entre as quais se enquadram a Mitscherlich, a curva logística e a curva de Gompertz.

MISCHAN (20), em 1972, trabalhando com dados de pesagens mensais de 76 cabeças de gado bovino, de diferentes raças, obtidos na Seção Técnica de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, Estado de São Paulo, analisou o ajustamento de 3 funções do tipo assintótico:

$$\text{Função Mitscherlich: } Y = A \left[ 1 - 10^{-C(t+B)} \right];$$

$$\text{Função logística: } Y = \frac{A}{1 + BC^t};$$

$$\text{Função de Gompertz: } Y = AB^{C^t}$$

onde  $\underline{Y}$  representa o peso do animal relativo à idade  $\underline{t}$ , e  $\underline{A}$ ,  $\underline{B}$  e  $\underline{C}$  são parâmetros. As três funções foram ajustadas pelo método desenvolvido por STEVENS. Dentre elas, a que revelou melhor ajustamento foi a de Gompertz, conduzindo a uma menor soma de quadrados do resíduo e a um valor maior do coeficiente de determinação. Os valores obtidos para as estimativas do parâmetro  $\underline{C}$  da função de Gompertz para os 76 animais estudados, foram bastante constantes, com  $CV = 1,61\%$ . A autora recomenda fazer novas verificações sobre a constância desse parâmetro, pois o ajustamento da função a novos dados ficaria muito simplificado se se pudesse tomar  $\underline{C}$  como constante. A partir da função de Gompertz, a autora pode determinar uma equação, obtida pela maximização da função receita líquida atual, que conduz ao valor da idade ótima de abate de gado bovino. Essa equação é:

$$pA (\ln B) (\ln C) B^{C^t} C^t - rpAB^{C^t} - k = 0,$$

onde

$p$  = preço por quilograma de peso vivo do animal;

$r$  = taxa de juros;

$k$  = custos mensais por animal;

$A, B, C$  = parâmetros da função de Gompertz,

$t$  = a idade ótima de abate.

As idades ótimas estabelecidas nesse trabalho foram obtidas utilizando-se, erroneamente, o preço por quilograma de carcaça em lugar do preço por quilograma de peso vivo. Ressalta-se que a autora não pretende que as idades ótimas determinadas tenham importância prática, inclusive porque os dados utilizados referem-se a cabeças de gado leiteiro. Os cálculos são apresentados tendo em vista, essencialmente, ilustrar a metodologia desenvolvida. A autora mostra que a época econômica de abate do gado bovino varia com os valores considerados para o preço da carne, os custos mensais na criação e a taxa de juros, sendo que ela aumenta quando o primeiro valor aumenta e decresce quando os dois últimos crescem. A autora recomendou que se tentasse o ajuste de outras funções, pois, apesar dos bons resultados obtidos nesse trabalho para a função de Gompertz, pode-se observar que ela conduz a uma equação bastante complexa para determinação da época econômica de abate.

C A P Í T U L O   I V

MATERIAL



Os dados usados neste trabalho se referem a pesagens mensais, em quilogramas, de cabeças de gado bovino das raças Canchim, Nelore e Charolês. Inicialmente, é interessante salientar a dificuldade para se encontrar dados dessa natureza, ou seja, dados de pesagens mensais desde o nascimento até pelo menos 3 anos de idade.

Trabalhou-se com o gado Canchim por ser um animal de excelentes qualidades, reunindo a um só tempo, rusticidade e desenvolvimento precoce, mesmo em condições de trato e manejo considerados não ideais. O Canchim é um bovino brasileiro, e trata-se de um bi-mestiço proveniente do cruzamento do Charolês e Zebu ( $5/8$  e  $3/8$  respectivamente); do primeiro se obteve a precocidade e a conformação típica de açougue, e do segundo, a resistência e adaptação às condições climáticas comuns ao meio tropical e subtropical. É um animal produzido na Fazenda de Criação de São Carlos, do Ministério da Agricultura, e foi idealizado pelo médico veterinário Antonio Teixeira Vianna, tendo como colaborador o Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Mario Santiago. A raça foi oficialmente reconhecida em novembro de 1972.\*

Os dados relativos ao gado Canchim foram colhidos na própria Estação de São Carlos e retirados dos cadernos originais de anotações dos pesos. Os animais são pesados nos 3 últimos dias do mes e nos 3 primeiros dias do mes seguinte. Animais nascidos antes do dia 15 são considerados com um mes de idade no fim do mes, e os nascidos após o dia

---

\*/ Informações completas sobre a formação do gado Canchim podem ser encontradas em VIANNA (32).

15 só completam 1 mes de idade no fim do mes seguinte. A pesagem é feita em qualquer período do dia, em uma balança tipo Gaiola com capacidade para 1500 kg.

A área da fazenda é de 2668,78 ha. Ela situa-se no município de São Carlos, Estado de São Paulo, a cerca de 9 Km do centro da cidade. Da área total cerca de 1600 ha são constituídos de solos mais fracos, arenito de Botucatu e terra roxa misturada. Estes solos, que apresentam topografia bastante plana, são bem arenosos e de cor clara, variando de cinza ao vermelho. Comumente são denominados na região de campos nativos, cerradões, ou ainda campos cerrados. O restante da área, cerca de 1100 ha, é constituído de terra roxa legítima, resultante da composição do magma diabásico. Apresentam topografia mais ou menos ondulada, são profundos e permeáveis.

O clima, segundo Setzer, é do tipo Cwbi na classificação de Koeppen. Isto significa que se trata de um clima temperado (ou quase temperado), de inverno seco, com temperatura média do mes mais quente abaixo de 22°C. A temperatura média do mes mais frio (junho) é 16,5°C e a do mes mais quente (janeiro) é de 21,5°C. A precipitação anual média é de 1495 mm, com 27 mm, em média, em julho (mes mais seco) e 260 mm em janeiro (mes mais chuvoso). O período de seca vai de abril a setembro e o de chuvas de outubro a março.

A pastagem, a partir de 1960, é formada pelo capim pangola (Digitaria decumbens), em algumas áreas bastante invadido pela grama batatais (Paspalum notatum).

Tendo em vista maior uniformidade das observações utilizou-se somente pesagens de animais nascidos de 1961 a 1965. Procurou-se coletar dados de animais machos e fêmeas nascidos nas épocas das águas e da seca, conseguindo-se um número de 38 animais machos (16 para as águas e 22 para a seca) e 38 fêmeas (14 para as águas e 24 para a seca).

O regime é exclusivamente de invernada, recebendo os animais somente pó de osso, sal e minerais à vontade uma vez por semana (no dia em que são movimentados) nos cochos do curral. A cobertura é feita a campo. Todos os bezerros são mantidos junto às mães em regime de invernada e a desmama se processa aos 8 meses. Eles recebem vacinação sistêmica contra a diarreia (pneumointerite) e peste da mangueira (carbúnculo sintomático). De seis em seis meses, todo o rebanho é vacinado contra a febre aftosa (virus A-O-C) e submetido à prova de tuberculina e brucelose, com eliminação dos reagentes, razão por que doenças não chegam a afetar o rebanho da fazenda.

Os animais Canchim foram numerados de 1 a 76 e os dados em questão são apresentados no Quadro 12, no Apêndice.

O sangue do gado Zebu domina a quase totalidade do gado brasileiro, e por isso, o Nelore, uma de suas raças, também foi objeto de estudo neste trabalho. "A tendência unânime dos zootecnistas e criadores é no sentido de encarar a raça Nelore exclusivamente como produtora de carne. Sob esse aspecto é uma grande raça, sem dúvida, superior às demais variedades indianas introduzidas e exploradas no Brasil. É a raça que foi escolhida para povoamentos de novas fazendas que se implantam

nas áreas da Amazonia" (SANTIAGO (25), p. 258).

Os dados referentes ao gado Nelore foram coletados na Fazenda Experimental de Criação em Uberaba, Estado de Minas Gerais. Os animais, neste estabelecimento, são pesados de 30 em 30 dias, numa balança do tipo Gaiola com capacidade para 1500 kg.

A sede da Fazenda dista apenas 1 quilometro do centro da cidade. Sua área é de 1000 ha, com topografia ligeiramente ondulada. A altitude varia em torno de 760 m. O clima é do tipo tropical semi-úmido. A temperatura média do ano é de 23°C, variando de 14°C a 29°C. A precipitação anual é de 1400 mm com 7,2 mm, em média, em agosto (mes mais seco) e 270 mm em janeiro (mes mais chuvoso). O período de seca é constituído pelos meses de abril a setembro e os restantes são considerados das águas. Os terrenos são de pobre ou média fertilidade, e o rio Uberaba corta a fazenda em toda sua extensão. A pastagem é constituída, principalmente, de capim Jaraguá (Hyparrhenia rufa), que ocupa os melhores terrenos. Nas áreas de terras mais fracas predomina o Gordura (Melinis minutiflora). Existem ainda áreas com pastagem nativa.

Os dados foram retirados das folhas de pesagens de animais nascidos de 1951 a 1964. Conseguiram-se dados de 26 machos (9 nascidos na época das águas e 17 no período da seca), e 21 fêmeas (10 para o período das águas e 11 para o da seca).

O regime, da mesma maneira que para o gado Canchim, é exclusivamente de invernada, tendo os animais sal a vontade o ano todo. As

coberturas são efetuadas no campo. Os bezerros também são mantidos junto às mães no pasto e a desmama se processa aos 7 meses. Os animais recebem vacinação contra aftosa, carbúnculo sintomático e pneumointerite.

Os animais Nelore foram enumerados de 77 a 123, e o Quadro 12 do Apêndice mostra os dados referentes a esses animais.

Finalmente, trabalhou-se com o gado Charolês. Embora essa raça não tenha importância econômica no Brasil, há interesse em analisar o desenvolvimento ponderal desses animais, que têm despertado interesse no mundo inteiro em programas de cruzamentos, por se tratar de uma grande raça produtora de carne.

Os dados referentes ao Charolês também foram colhidos na Fazenda de Criação de São Carlos, para animais nascidos de 1962 a 1965. Os touros são mantidos em regime de meia estabulação. As fêmeas solteiras ou em gestação são mantidas permanentemente em pastagens, recebendo minerais semanalmente no curral. As vacas paridas são mantidas em regime de meia estabulação, sendo recolhidas ao estábulo uma vez ao dia (pela manhã), juntamente com os bezerros, para comerem uma ração de concentrados. A desmama dos bezerros se processa aos 8 ou 9 meses. Após a desmama, as vacas voltam ao regime de pastagem e os bezerros ficam em meia estabulação até dois anos, época em que as fêmeas (novilhas) são soltas no campo, no mesmo regime das vacas solteiras. A vacinação é feita do mesmo modo que para o gado Canchim

Coletaram-se ao acaso dados de 16 machos e de 14 fêmeas. Os animais charoleses foram enumerados de 124 a 153, e seus respectivos

pesos de encontram no Quadro 12, no Apêndice.

Para as três raças utilizaram-se somente animais que tivessem sido pesados até a idade de 26 meses no mínimo; a grande maioria dos animais, entretanto, foram pesados pelo menos até a idade de 36 meses. Os dados referentes a fêmeas só foram considerados enquanto não tivessem sido enchertadas.

C A P Í T U L O V

MÉTODOS

O crescimento pode ser definido como um aumento coordenado das partes do organismo, a intervalos definidos de tempo, de forma característica para cada espécie. Ele pode ser descrito através de uma curva sigmóide característica, onde se distinguem duas fases: uma fase ascendente, que começa com a fecundação (início real do crescimento), até a puberdade, e uma fase de declínio, que vai desde a puberdade até a maturidade, quando o animal cessa de crescer. A puberdade corresponde, pois, ao ponto de inflexão da curva, ou seja, à idade em que se verifica a máxima velocidade de crescimento. Nessa altura da vida o animal pesa  $1/3$  a  $1/2$  do peso vivo que deverá alcançar na idade adulta.\*

#### 1. Características das curvas a serem ajustadas ao crescimento ponderal dos animais

A escolha do tipo de curva a ser ajustada é muito importante. Diversos autores ressaltaram o fato de que uma função assintótica e sigmóide deve ser escolhida para representar o fenômeno do desenvolvimento ponderal. Dentre as funções assintóticas e sigmóides, a curva de Gompertz tem dado ótimos resultados quando ajustada a crescimento de organismos, já tendo sido feita referência, no Capítulo III, aos trabalhos de VALENTINI (30), que trabalhou com frangos de corte, de HOFFMANN & THAME (10), que estudaram o crescimento de Pinus caribaea, e de MISCHAN (20), que trabalhou com gado leiteiro.

---

\*/ Anotações de aula do Prof. Aristeu M. Peixoto no curso de Graduação em Agronomia da ESALQ-USP.



Com base nessas considerações, resolveu-se trabalhar com a função de Gompertz. Mas, como se verá adiante, o ajustamento dessa função é praticamente impossível quando não se tem acesso a um computador eletrônico, devido ao fato de o processo de ajustamento ser iterativo. Essa dificuldade aparece também, como se verá mais adiante, na determinação da estimativa da idade econômica de abate. Por causa disso resolveu-se ajustar, além da curva de Gompertz, uma outra função que, embora não fosse tão boa quanto a primeira, fosse mais facilmente ajustada. Pensou-se no início nas polinomiais cúbica e quadrática, que são ajustadas através do método usual dos mínimos quadrados, onde não há necessidade de iteração. Mas a dificuldade continua existindo para a cúbica na determinação da estimativa da idade de abate. Assim, dessas duas, ficou-se somente com a quadrática.

A função quadrática (parábola) não tem realmente características de curva de crescimento em toda sua extensão. É somente o ramo esquerdo de uma parábola côncava em relação ao eixo das abcissas que pode ser utilizado para representar o crescimento do animal a partir de certa idade (nesse trabalho estipulou-se a partir do 13<sup>o</sup> mes), quando o animal já passou pela desmama (cerca de 7-8 meses) e pela fase de adaptação (com duração de 3 a 5 meses) à nova alimentação. Portanto é a partir do início do seu segundo ano de vida que o animal está no regime de criação em que irá permanecer (fase de declínio do ritmo de crescimento).

A função de Gompertz por outro lado, pode representar

melhor o crescimento de um animal, pois este apresenta uma fase inicial de crescimento que pode estar de acordo com a lei exponencial, mas à medida que o crescimento continua, os fatores contrários aumentam em intensidade, até que nas últimas etapas do crescimento o peso tem uma tendência de estabilização (a curva de crescimento tem uma assíntota horizontal).

Portanto, a partir dos valores observados, de peso de uma cabeça de gado (variável dependente  $\underline{Y}$ , em kg) em diferentes idades (variável independente  $\underline{t}$ , em meses), serão ajustados as duas seguintes equações:

$$Y = AB^{C^t} \quad (\text{Gompertz}) \quad (1)$$

e

$$Y = A + Bt + Ct^2 \quad (\text{quadrática}) \quad (2)$$

onde

$\underline{A}$ ,  $\underline{B}$  e  $\underline{C}$  são parâmetros sujeitos às restrições:

$$A > 0, B \text{ e } C \in (0;1), \text{ em } (1);$$

$$B > 0 \text{ e } C < 0, \text{ em } (2),$$

afim de que tenham características de uma função de crescimento.

O ajustamento da função quadrática, como já foi dito, será feito pelo método dos quadrados mínimos da maneira usual (regressão múltipla).

O ajustamento da função de Gompertz será feito pelo método apresentado por STEVENS, para a equação de Spillman:

$$y = \alpha + \beta \rho^t, \quad 0 < \rho < 1 \quad (3)$$

onde

$\alpha$ ,  $\beta$  e  $\rho$  são parâmetros.

Diferenciando a função (3) obtém-se

$$dy = \beta \rho^t \ln \rho dt$$

Como  $\beta \rho^t = y - \alpha$ , obtém-se:

$$dy = \ln \rho (y - \alpha) dt$$

Esta expressão mostra que dando acréscimos constantes a  $t$ , os valores absolutos das variações correspondentes de  $y$  serão cada vez menores. Isto porque, a medida que  $t$  cresce,  $y$  se aproxima de  $\alpha$  e o valor absoluto do "fator de contenção" ( $y - \alpha$ ) é cada vez menor. O parâmetro  $\alpha$  representa o valor assintótico de  $y$ ;  $\beta$  representa a diferença entre o valor de  $y$  para  $t$  igual a zero ( $y_0$ ) e o valor da assíntota,

$$\beta = y_0 - \alpha ;$$

$\rho$  é um fator de redução da diferença entre  $y$  e sua assíntota, quando  $t$  aumenta de uma unidade,

$$\rho = \frac{\alpha - y_{t+1}}{\alpha - y_t}$$

A equação (1), pode ser transformada em (3), aplicando logaritmos neperianos aos dois membros da equação:

$$\ln Y = \ln A + \ln B C^t$$

Fazendo:

$$y = \ln Y, \quad \alpha = \ln A, \quad \beta = \ln B, \quad \rho = C, \quad (4)$$

obtem-se a equação (3), onde  $\underline{y}$  representa o logarítmo do peso.

A função (1) é sempre contínua e crescente, apresentando ponto de inflexão para  $t = \frac{[-\ln(-\ln B)]}{\ln C}$ . Apresenta duas assíntotas horizontais,  $Y = A$  e  $Y = 0$ . O parâmetro  $\underline{B}$  é uma relação entre o peso ao nascer do animal e a assíntota:  $B = Y_0/A$ . O parâmetro  $\underline{C}$  é um fator de redução da diferença entre os logarítmos de  $\underline{A}$  e de  $\underline{Y}$ , quando  $t$  aumenta de uma unidade.

$$C = \frac{\ln A - \ln Y_{t+1}}{\ln A - \ln Y_t}$$

## 2. Estimativa dos parâmetros para regressão assintótica<sup>\*/</sup>

Em 1951 STEVENS (28) apresentou um método de determinação das estimativas dos parâmetros (e das respectivas variâncias) da regressão assintótica.

$$y = \alpha + \beta \rho^x, \quad 0 < \rho < 1 \quad (5)$$

A estimativa dos parâmetros é feita pelo método dos quadrados mínimos. Nas equações normais, substituem-se  $\underline{\alpha}$ ,  $\underline{\beta}$  e  $\underline{\rho}$  pelas suas estimativas,  $\underline{a}$ ,  $\underline{b}$  e  $\underline{c}$ , respectivamente.

Inicialmente deve-se obter uma estimativa  $c_0$  de  $c$ .

---

<sup>\*/</sup> Apresentado em HOFFMANN (9).

Neste trabalho, utilizou-se o valor médio deste parâmetro obtido por MISCHAN (20), isto é  $c = 0,92$ .

A partir da estimativa preliminar  $\underline{c}_0$  de  $\underline{c}$ , o método dos mínimos quadrados permite obter as estimativas correspondentes dos dois outros parâmetros (a e b) e também o valor da correção  $\underline{\Delta c}$  que se deve somar a  $\underline{c}_0$  para se obter uma estimativa mais correta de  $\rho$ .

Considerando  $\underline{y}$  como função de  $\underline{c}$  apenas e aplicando a fórmula de Taylor tem-se:

$$y = F(c) \cong F(c_0) + F_c(c_0) \Delta c$$

onde

$$F(c) = a + b c^x$$

$$F(c_0) = a + b c_0^x$$

$$F_c(c_0) = b \times c_0^{x-1} \text{ (valor da derivada } dy/dx \text{ para } c = c_0)$$

$$\Delta c = c - c_0$$

Obtem-se assim:

$$y = a + b c_0^x + \Delta c b \times c_0^{x-1}$$

Fazendo

$$c_0^x = X_1$$

$$b \times c_0^{x-1} = X_2$$

$$a = B_0$$

$$b = B_1$$

$$\Delta c \times b = B_2$$

Obtem-se

$$y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$$

Pela aplicação do método dos quadrados mínimos a essa equação obtém-se as estimativas

$$\begin{bmatrix} \hat{B}_0 \\ \hat{B}_1 \\ \hat{B}_2 \end{bmatrix} = (X'X)^{-1} X'Y$$

onde

$$X'X = \begin{bmatrix} N & \Sigma X_1 & \Sigma X_2 \\ \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \Sigma X_1 X_2 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_1 X_2 & \Sigma X_2^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} N & \Sigma c_0^x & \Sigma x c_0^{x-1} \\ \Sigma c_0 & \Sigma c_0^{2x} & \Sigma x c_0^{2x-1} \\ \Sigma x c_0^{x-1} & \Sigma x c_0^{2x-1} & \Sigma x^2 c_0^{2x-2} \end{bmatrix}$$

e

$$X'Y = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_1 Y \\ \Sigma X_2 Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma y c_0^x \\ \Sigma x y c_0^{x-1} \end{bmatrix}$$

A inversa da matriz  $(X'X)$  STEVENS indicou por

$$(X'X)^{-1} = \begin{bmatrix} F_{aa} & F_{ab} & F_{ac} \\ F_{ab} & F_{bb} & F_{bc} \\ F_{ac} & F_{bc} & F_{cc} \end{bmatrix}$$

As estimativas (ainda não definitivas) dos parâmetros são:

$$\hat{B}_0 = F_{aa} \Sigma y + F_{ab} \Sigma y c_0^x + F_{ac} \Sigma x y c_0^{x-1}$$

$$\hat{B}_1 = F_{ab} \Sigma y + F_{bb} \Sigma y c_0^x + F_{bc} \Sigma x y c_0^{x-1}$$

$$\hat{B}_2 = F_{ac} \Sigma y + F_{bc} \Sigma y c_0^x + F_{cc} \Sigma x y c_0^{x-1}$$

Donde obtém-se a estimativa da correção

$$c = \frac{\hat{B}_2}{\hat{B}_1} \quad \text{e} \quad c_1 = c_0 + \Delta c$$

Se o valor da correção  $\Delta c$  adicionado a  $c_0$  for grande repete-se o processo, utilizando agora a estimativa  $c_1$  de  $c$ . O processo será repetido até que se verifique que a correção adicional em  $c$  possa ser desprezada. Os valores  $\hat{B}_0$ ,  $\hat{B}_1$  e o valor corrigido de  $c$  obtidos no fim da última repetição do processo são as estimativas eficientes  $\underline{a}$ ,  $\underline{b}$  e  $\underline{c}$ .

As estimativas das variâncias e covariâncias das estimativas dos parâmetros são dadas por:

$$\hat{V}(a) = F_{aa} s^2$$

$$\hat{V}(b) = F_{bb} s^2$$

$$\hat{V}(c) = \frac{F_{cc}}{\hat{B}^2} s^2$$

$$Cov(a,b) = F_{ab} s^2$$

$$Cov(a,c) = \frac{F_{ac}}{\hat{B}} s^2$$

$$Cov(b,c) = \frac{F_{bc}}{\hat{B}} s^2$$

onde  $s^2$  é a estimativa da variância residual (ou quadrado médio do resíduo).

Um valor aproximado das estimativas das variâncias de  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$  para a função de Gompertz pode ser obtido através da aplicação da série de Taylor.\*

De (4) tem-se:

$$a = \ln \hat{A}, \text{ ou } \hat{A} = e^a$$

$$b = \ln \hat{B}, \text{ ou } \hat{B} = e^b$$

e

$$c = \hat{C}$$

a partir das quais se obtém:

$$d\hat{A} = e^a da,$$

$$d\hat{B} = e^b db$$

e

$$d\hat{C} = dc$$

\*/ Ver SILVA LEME (27), citado por MISCHAN (20), p. 42.



Portanto

$$\hat{V}(\hat{A}) = e^{2a} \hat{V}(a) = e^{2a} F_{aa} s^2$$

$$\hat{V}(\hat{B}) = e^{2b} \hat{V}(b) = e^{2b} F_{bb} s^2$$

e

$$\hat{V}(\hat{C}) = V(c) = \frac{1}{\hat{\beta}^2} F_{cc} s^2 = \frac{1}{b^2} F_{cc} s^2$$

onde

e = base dos logarítmos neperianos.

Por se ter, neste trabalho, dados em uma série temporal, tes tar-se-á a presença de autocorrelação nos resíduos com a estatística d, de Durbin-Watson.\*

Seja  $z_t$  ( $t=1, \dots, n$ ) os resíduos da regressão ajustada por mínimos quadrados. Então, define-se

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (z_t - z_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n z_t^2}$$

Durbin e Watson tabularam limites para se descobrir se há autocorrelação positiva, negativa ou se o teste é inconclusivo.

\*/ Ver JOHNSTON (14), p. 210.

### 3. A idade ótima de abate de bovinos<sup>\*/</sup>

$$\text{Seja } Y = F(t) \quad (6)$$

a função de variação do peso de um animal ( $Y$ ), em kg, com o tempo ( $t$ ), em meses.

A receita ( $R$ ) obtida com a venda do animal em um instante  $t$  será dada pelo produto

$$R = p F(t),$$

onde

$p$  = preço por kg de peso vivo do animal.

Considere-se que vigora uma taxa de juros com capitalização contínua igual a  $r$  por mês. O valor atual (em  $t=0$ ) da receita é

$$R_0 = p F(t) e^{-rt} \quad (7)$$

$$\text{Seja } C = f(t) \quad (8)$$

a função do custo, referente a um animal, acumulado até um instante  $t$ , sem se considerarem os juros sobre o capital empatado. Essa função inclui custos tais como salários, o custo do concentrado e outros alimentos fornecidos aos animais, taxa de luz, custo de medicamentos, etc. O valor de  $C$  cresce, evidentemente, com o tempo, isto é,

---

<sup>\*/</sup> O desenvolvimento algébrico, excluindo-se a parte em que se utiliza a função quadrática para representar o crescimento, está em MISCHAN(20), e é aqui reapresentado com pequenas alterações.

$$f'(t) = \frac{dC}{dt} > 0$$

Admita-se que o criador tenha que fazer um investimento i nicial K, em um instante T, por animal. K pode ser, por exemplo, o valor do bezerro no início da fase de recria. Em  $t = 0$  o valor do investimento inicial é

$$K e^{-rT} \quad (9)$$

Os custos, para determinado animal, em um intervalo de tempo  $dt$ , a partir do instante T, são dados por

$$dC = f'(t) dt \quad (10)$$

Considerando-se os juros, o valor desses custos no instante inicial ( $t=0$ ) será dado por

$$f'(t) e^{-rt} dt \quad (11)$$

Excluindo o investimento K, o valor atual (em  $t=0$ ) dos custos referentes a um animal, acumulados até o instante t, é, portanto, dado por

$$\int_T^t f'(t) e^{-rt} dt \quad (12)$$

Adicionando-se (9) e (12), obtém-se o valor atual (em  $t=0$ ) do custo total ( $\pi$ ) para o animal considerado, isto é,

$$\pi_0 = \int_T^t f'(t) e^{-rt} dt + K e^{-rT} \quad (13)$$

O valor do custo total no instante t é

$$\pi = e^{rt} \int_T^t f'(t) e^{-rt} dt + Ke^{r(t-T)}$$

De acordo com (7) e (13), o valor atual (em  $t=0$ ) da receita líquida obtida é

$$L_0 = R_0 - \pi_0 = pF(t)e^{-rt} - \int_T^t f'(t)e^{-rt} dt - Ke^{-rT} \quad (14)$$

Admitindo-se que o empresário deseja maximizar o valor atual da receita líquida, no instante ótimo para venda (ou abate) deve-se-á ter

$$\frac{dL_0}{dt} = 0 \quad (15)$$

e

$$\frac{d^2L_0}{dt^2} < 0, \quad (16)$$

que são condições suficientes para um máximo de  $L_0$ .

Considerando-se (14), a condição (15) fica

$$pF'(t)e^{-rt} - rpF(t)e^{-rt} - f'(t)e^{-rt} = 0$$

ou

$$pF'(t) = rpF(t) + f'(t) \quad (17)$$

Aqui pode-se dar uma interpretação econômica, ou seja, o animal só deve ser mantido vivo e quanto o valor do produto marginal ( $pF'(t)$ ) for maior que os juros sobre o valor do produto ( $rpF(t)$ ) mais o acréscimo de custo ( $f'(t)$ ).

A derivada segunda é

$$\begin{aligned} \frac{d^2 L_0}{dt^2} &= \frac{d}{dt} \left\{ e^{-rt} [ pF'(t) - rp F(t) - f'(t) ] \right\} \\ &= -re^{-rt} [ pF'(t) - rpF(t) - f'(t) ] + e^{-rt} \\ &\quad [ pF''(t) - rpF'(t) - f''(t) ] \end{aligned}$$

Considerando-se (17) o sinal da derivada segunda no ponto que maximiza o valor atual da receita líquida é igual ao sinal de

$$z = pF''(t) - rpF'(t) - f''(t)$$

Se, no ponto em questão, o peso do animal estiver aumentando a um ritmo decrescente, isto é,

$$F'(t) > 0 \quad \text{e} \quad F''(t) < 0, \quad (18)$$

e o custo acumulado estiver aumentando a um ritmo constante, ou crescente, isto é,

$$f''(t) \geq 0, \quad (19)$$

ter-se-ia  $z < 0$  e estaria, portanto, satisfeita a condição (16).

A seguir, analisar-se-á o problema quando a função (8) é do tipo

$$C = f(t) = kt \quad (20)$$

o que significa que os custos por unidade de tempo ( $k$ ) são considerados independentes da idade (e, portanto, do peso) do animal.

De (20) obtêm-se:

$$f'(t) = k \quad (21)$$

e

$$f''(t) = 0,$$

o que satisfaz a condição (19)

Substituindo-se (21) em (17), a condição necessária para maximizar o valor atual da receita líquida fica:

$$pF'(t) = r pF(t) + k \quad (22)$$

O valor atual do custo total é, neste caso, de acordo com (13)

$$\begin{aligned} \pi_0 &= \int_0^t k e^{-rt} dt + K e^{-rT} \\ \pi_0 &= \frac{k}{-r} \left[ e^{-rt} \right]_0^t + K e^{-rT} \\ \pi_0 &= \frac{k}{-r} ( e^{-rt} - e^{-r \cdot 0} ) + K e^{-rT} \\ \pi_0 &= \frac{k}{r} ( e^{-rT} - e^{-rt} ) + K e^{-rT} \end{aligned} \quad (23)$$

O valor do custo total no instante  $t$  é:

$$\begin{aligned} \pi &= \pi_0 e^{rt} = \frac{k}{r} ( e^{-rT} - e^{-rt} ) e^{rt} + K e^{-rT} e^{rt} \\ \pi &= \frac{k}{r} ( e^{r(t-T)} - 1 ) + K e^{r(t-T)} \end{aligned} \quad (24)$$

De acordo com (14) e (23) o valor atual (em  $t=0$ ) da receita líquida obtida é

$$L_0 = R_0 - \pi_0 = pF(t)e^{-rt} - \frac{k}{r} (e^{-rT} - e^{-rt}) - Ke^{-rT}$$

e ainda, o valor em  $T$ , ou seja, no instante em que é feito o investimento  $K$ , dessa mesma receita líquida é

$$L_T = pF(t)e^{-r(t-T)} - \frac{k}{r} (1 - e^{-r(t-T)}) - K \quad (25)$$

Ver-se-á, agora, como se apresentam  $F(t)$  e  $F'(t)$ , que aparecem na relação (22), quando a função de crescimento é (10) a função de Gompertz e (20) a quadrática.

No caso da função de Gompertz,

$$F(t) = AB^{C^t}, \quad (26)$$

tem-se

$$F'(t) = A \ln B \ln C B^{C^t} C^t \quad (27)$$

e

$$F''(t) \doteq A \ln B \ln C^2 B^{C^t} C^t (1 + C^t \ln B)$$

Com  $A > 0$  e  $B$  e  $C \in (0;1)$ , tem-se

$$\ln B < 0,$$

$$\ln C < 0,$$

$$F'(t) > 0$$

e tem-se  $F''(t) < 0$

$$\text{Se } 1 + C^t \ln B > 0 \quad (28)$$

ou seja

$$t > \frac{-\ln(-\ln B)}{\ln C} \quad (29)$$

Assim, as condições (18) estarão satisfeitas se a idade  $t$

for superior à que corresponde ao ponto de inflexão da curva de crescimento.

Substituindo-se (26) e (27) em (22), obtém-se:

$$\phi(t) = pA(\ln B)(\ln C) B^{C^t} C^t - r p A B^{C^t} - k = 0 \quad (30)$$

Resolvendo-se esta equação, só se podem aceitar valores de  $t$  que satisfaçam (29).

Analisar-se-á, agora, a equação (30) afim de verificar como a idade ótima de abate (aquela que maximiza o valor atual da receita líquida) varia em função dos parâmetros  $p$ ,  $k$  e  $r$ .

Verifica-se que

$$\frac{dt}{dp} = \frac{AB^{C^t} [\ln B \ln C C^t - r]^2}{k \ln B \ln C C^t [r - (1 + C^t \ln B) \ln C]}, \quad (31)$$

$$\frac{dt}{dk} = \left\{ pA \ln B \ln C B^{C^t} C^t [(1 + C^t \ln B) \ln C - r] \right\}^{-1} \quad (32)$$

e

$$\frac{dt}{dr} = \left\{ \ln B \ln C C^t [(1 + C^t \ln B) \ln C - r] \right\}^{-1} \quad (33)$$

Considerando-se a condição (28) e que  $B$  e  $C \in (0;1)$ , vê-se que (31) será positiva e (32) e (33) serão negativas.

Verifica-se, portanto, que a idade economicamente ótima de abate ( $t$ ) cresce à medida que aumenta o preço por quilograma de peso vivo do animal ( $p$ ) e decresce à medida que aumentam os custos mensais ( $k$ )



e a taxa de juros ( $r$ ).

Mostrar-se-á, a seguir, como achar as raízes da equação (30).

Esta pode ser escrita:

$$\phi(t) = MB^{C^t} C^t - NB^{C^t} - k = 0 \quad (34)$$

onde

$$M = pA (\ln B) \ln C,$$

e

$$N = rpA$$

Desenvolvendo (34) de acordo com a fórmula de Taylor, obtém-se:

$$\phi(t) = \phi(t_0) + \Delta t \phi'(t_0) + \frac{1}{2!} (\Delta t)^2 \phi''(t_0) + \dots$$

onde

$$\Delta t = t - t_0,$$

e

$t_0$  = estimativa preliminar da idade ótima de abate.

Admitindo-se que a série seja convergente, pode-se escrever

$$\begin{aligned} \phi(t) \approx & MB^{C^{t_0}} C^{t_0} - NB^{C^{t_0}} - k + \\ & + \Delta t B^{C^{t_0}} C^{t_0} \ln C [M(1 + C^{t_0} \ln B) - N \ln B] = 0, \end{aligned}$$

donde

$$\Delta t \approx \frac{B^{C^{t_0}} (N - MC^{t_0}) + k}{B^{C^{t_0}} C^{t_0} (\ln C) [M(1 + C^{t_0} \ln B) - N \ln B]} \quad (35)$$

Substituíam-se, agora, em (35),  $\underline{M}$  e  $\underline{N}$  pelos seus valores respectivos, e os valores dos parâmetros  $\underline{A}$ ,  $\underline{B}$  e  $\underline{C}$  pelas suas estimativas.

$$\hat{A} = e^a, \hat{B} = e^b, \hat{C} = c,$$

obtendo-se

$$\Delta t \approx \frac{pe^a (e^b)^c {}^{t_0} (r - bc {}^{t_0} \ln c) + k}{pb e^a \ln c (e^b)^c {}^{t_0} c {}^{t_0} [(1 + bc {}^{t_0}) \ln c - r]} \quad (36)$$

Obtida a correção  $\Delta t$ , calcula-se

$$t'_0 = t_0 + \Delta t$$

e repetem-se os cálculos até que a correção possa ser desprezada, obtendo-se, assim, a estimativa da idade ótima de abate,  $\hat{t}$ .

Analisando-se, agora, o caso da função quadrática

$$F(t) = A + Bt + Ct^2 \quad (37)$$

tem-se

$$F'(t) = B + 2Ct \quad (38)$$

e

$$F''(t) = 2C$$

Para  $C < 0$  tem-se

$$F''(t) < 0$$

e para ter

$$F'(t) > 0,$$

afim de satisfazer as condições (18) deve-se ter

$$B + 2Ct > 0$$

ou

$$t < \frac{-B}{2C} \quad (39)$$

Para se determinar a idade de abate que maximiza o valor atual da receita líquida, substitue-se (37) e (38) em (22), obtendo-se

$$p(B-rA) - k + p(2C - rB) t - rpCt^2 = 0 \quad (40)$$

Resolvendo-se esta equação do segundo grau em  $t$ , só se pode aceitar a raiz que, de acordo com (39), seja menor que a abcissa do vértice da parábola.

C A P Í T U L O      VI

RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Ajustamento das funções de Gompertz e quadrática.

As funções de Gompertz e quadrática foram ajustadas para cada animal analisado. Convém lembrar aqui que a quadrática só foi ajustada a partir do 13º mês, conforme explicação dada no Capítulo V.

Afim de ilustrar, mostrar-se-á, inicialmente, os resultados obtidos para um animal escolhido ao acaso (o nº 23, macho, da raça Canchim).

As equações estimadas para esse animal são:

$$\text{Gompertz: } \ln \hat{Y} = 6,5002 - 2,3884 \cdot 0,9574^t$$

ou

$$\hat{Y} = 665,3 \cdot 0,0918 \cdot 0,9574^t$$

e

$$\text{Quadrática: } \hat{Y} = -97,3 + 28,128 t - 0,2986 t^2$$

Para cada uma das duas funções determinaram-se:

a) Desvios-padrão e testes "t" dos parâmetros, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), os valores do teste "F" e da estatística de Durbin-Watson. Ver Quadro 5.

b) Estimativas dos pesos ( $\hat{Y}$ ). Ver Quadro 6 e Figura 3.

Embora as duas funções não possam ser comparadas diretamente, pois o nº de observações é diferente em cada uma delas, pode-se observar, através do Quadro 5, que a função de Gompertz se ajusta melhor aos dados, conforme era de se esperar pelo que foi visto na revisão de

literatura, no Capítulo III.

Pelo mesmo Quadro, observa-se que para a função quadrática o  $\hat{Y}_0$  é negativo. Este é a estimativa do peso do animal ao nascer. Mas deve-se lembrar aqui que a quadrática, além de ser uma curva não sigmóide (sem ponto de inflexão) foi ajustada somente a partir do 13º mes, e nunca além do 60º mes, para não haver distorção da curva. Isso, devido ao fato, já discutido anteriormente, de que um arco de parábola só pode representar parte da curva de crescimento.

Através, ainda, do Quadro 5, verifica-se que, com exceção do parâmetro  $\hat{A}$  da função quadrática, todos os demais valores do teste "t" para as estimativas dos parâmetros são significativos ao nível de 1% de probabilidade. Observa-se também, que os valores do teste "F" das análises de variância das regressões são todos significativos ao nível de 1% de probabilidade e que os valores do teste de Durbin-Watson para as duas regressões são significativos para autocorrelação positiva.

Tentou-se, neste trabalho, contornar o problema da autocorrelação positiva dos resíduos, "corrigindo" os dados de pesagens mensais do gado bovino através da multiplicação dos mesmos pelo índice sazonal de preços de boi gordo para o Estado de São Paulo. Isso não levou, entretanto, a modificações sensíveis na autocorrelação nos resíduos, avaliada através do teste de Durbin-Watson. Uma outra alternativa, não experimentada, seria a construção de um índice a partir dos desvios obtidos depois de ajustar uma função a todos os animais. Ter-se-ia um índice por mes formado com as médias das médias mensais para cada animal.

Quadro 5. Estimativas dos parâmetros e de seus respectivos desvios-padrão e testes "t", valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), do teste "F", do teste de Durbin-Watson (DW) e nº de observações, das funções de Gompertz e quadrática ajustadas aos dados do animal nº 23.

GOMPERTZ						
a	b	$c=\hat{C}$	$\hat{A}$	$\hat{B}$	$R^2(\%)$	DW
s(a)	s(b)	s(c)	s( $\hat{A}$ )	s( $\hat{B}$ )	F	(Nºobs)
t(a)	t(b)	t(c)				
6,5002	- 2,3884	0,9374	665,3	0,0918	98,44	0,97
0,0603	0,0538	0,0045	40,1	0,0049	1.074,47	37
107,7857	-44,3842	208,1858				
QUADRÁTICA						
$\hat{A}$	$\hat{B}$	$\hat{C}$	$R^2(\%)$	DW		
s( $\hat{A}$ )	s( $\hat{B}$ )	s( $\hat{C}$ )	F	Nºobs		
t( $\hat{A}$ )	t( $\hat{B}$ )	t( $\hat{C}$ )				
- 97,4	28,128	-0,2986	94,74	0,62		
57,5	4,700	0,0897	207,33	26		
- 1,7	5,984	-3,3272				

Obs.- Todos os valores do teste "t" são significativos ao nível de 1% de probabilidade, exceto o valor de t( $\hat{A}$ ) para a quadrática, que foi não significativo. A esse nível os valores do teste "F" são significativos, e os do teste de Durbin-Watson são significativos para autocorrelação positiva.

Daí "corrigir-se-ia" os dados originais fazendo depois um novo ajustamento. Além da validade dessa tentativa, deve-se pensar até que ponto, realmente, o problema de auto-correlação positiva dos resíduos tem relevância numa pesquisa com as finalidades dessa, pois como pode-se observar em JOHNSTON (14), p.206, mesmo na presença de autocorrelação, as estimativas obtidas são não tendenciosas. Esse autor afirma que: "Se aplicarmos, inconscientemente, mínimos quadrados simples, afim de estimarmos os parâmetros de uma relação com erros autocorrelacionados, então obteremos estimadores não viesados, mas é provável que tenhamos uma subestimativa séria de suas variâncias amostrais e, de qualquer modo, estas variâncias não são mínimas".

#### 1.1. Ajustamento das funções de Gompertz e quadrática aos dados de todos os animais

Ajustou-se as duas funções usadas neste trabalho aos dados de todos os animais, determinando-se, para cada um:

a) Para a curva de Gompertz: estimativas dos parâmetros ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$ ,  $\hat{C}$ ) e seus respectivos desvios-padrão, coeficientes de determinação ( $R^2$ ), valores do teste "F", do teste de Durbin-Watson (DW) para autocorrelação, e ainda os valores da idade ( $t_I$ ) e peso ( $Y_I$ ) correspondentes aos pontos de inflexão. Ver Quadro 14, no Apêndice .

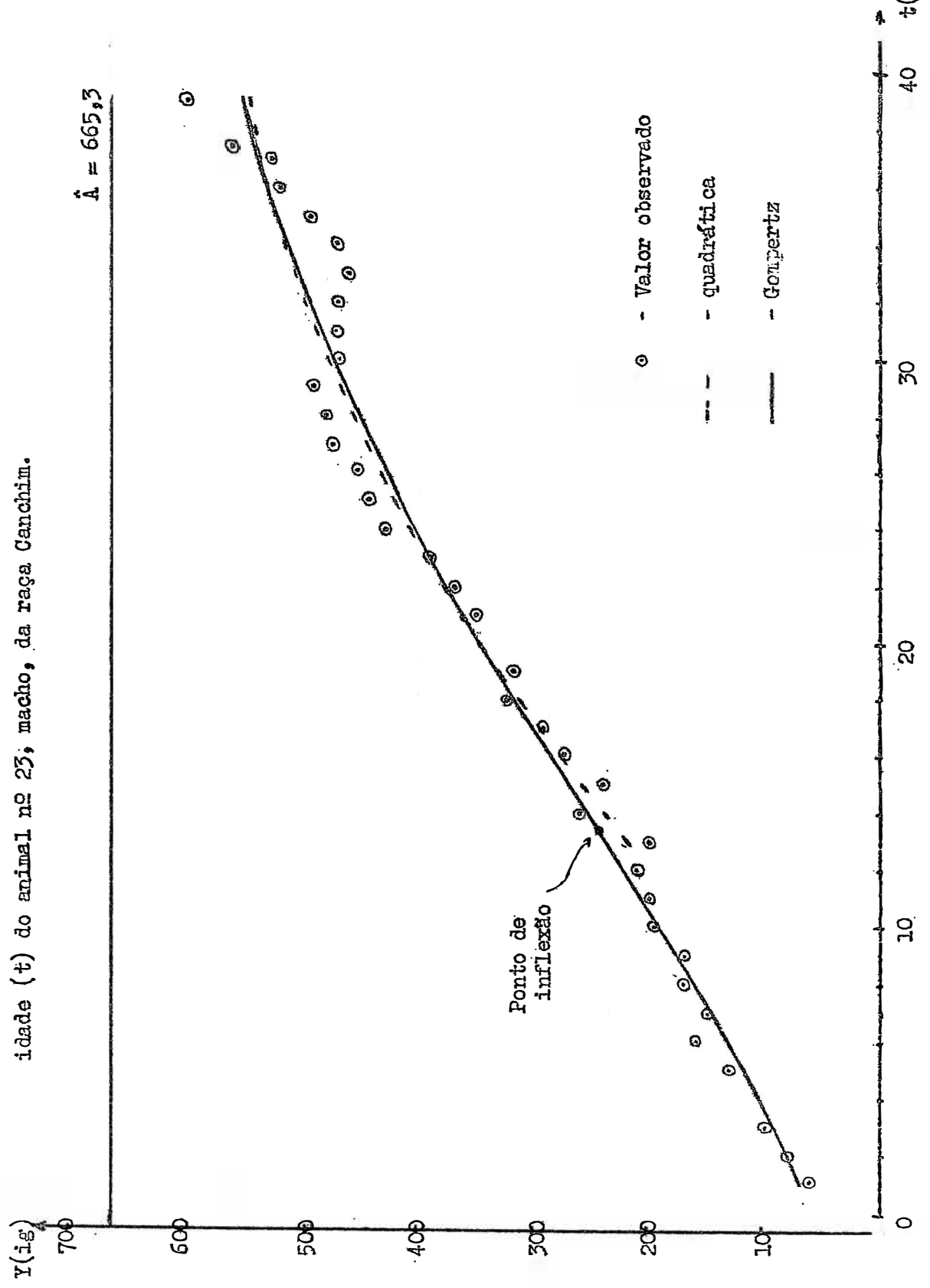


Quatro 6. Pesos observados ( $Y$ ) e as estimativas dos pesos ( $\hat{Y}$ ) do animal nº 23, macho, da raça Canchim, obtidos pelo ajustamento das funções de Gompertz e quadrática.

t (meses)	Y (kg)	$\hat{Y}$ (kg)		t (meses)	Y (kg)	$\hat{Y}$ (kg)	
		Gomp.	Quad.			Gomp.	Quad.
1	60	70,91		22	368	374,15	376,93
2	80	81,59		23	390	387,89	391,62
3	100	93,05		24	429	401,22	405,71
5	130	118,13		25	442	414,13	419,21
6	160	131,64		26	452	426,61	432,11
7	150	145,70		27	476	438,65	444,41
8	170	160,24		28	480	450,25	456,11
9	170	175,19		29	491	461,39	467,22
10	195	190,46		30	470	472,09	477,73
11	200	205,98		31	473	482,34	487,64
12	210	221,67		32	470	492,16	496,96
13	200	237,47	217,84	33	460	501,54	505,67
14	260	253,30	237,91	34	470	510,49	513,79
15	240	269,09	257,38	35	493	519,03	521,32
16	276	284,79	276,25	36	520	527,16	528,24
17	293	300,33	294,52	37	529	534,90	534,57
18	322	315,68	312,20	38	562	542,26	540,30
19	318	330,77	329,28	39	600	549,25	545,44
21	348	360,04	361,64				

Figura 3. Funções de Gompertz e quadrática ajustadas aos dados de peso (Y) em diferentes idades (t) do animal nº 23, macho, da raça Ganchim.

$\hat{A} = 665,3$



b) Para a função quadrática: estimativas dos parâmetros ( $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$ ,  $\hat{C}$ ) e seus respectivos desvios-padrão, coeficientes de determinação ( $R^2$ ), valores do teste "F" e do teste de Durbin-Watson (DW). Ver Quadro 15, no Apêndice.

Os valores do teste F dos Quadros 14 e 15, são todos significativos ao nível de 1% de probabilidade. Através desses quadros observa-se que os valores dos coeficientes de determinação são relativamente altos, mostrando o bom ajustamento das funções de Gompertz e quadrática, sendo os valores da primeira quase sempre maiores. Ainda através desses quadros pode-se observar que os valores do teste de Durbin-Watson quase sempre são significativos para autocorrelação positiva, em teste unilateral, ao nível de 1% de probabilidade, havendo alguns poucos casos onde o teste é inconclusivo e somente 5 casos para a função de Gompertz e 8 para a função quadrática onde os testes foram não significativos.

Através dos Quadros 7 e 8 onde os animais aparecem agrupados de acordo com raça, sexo e época de nascimento (da seca e das águas), pode-se comparar os parâmetros  $\hat{A}$  e  $\hat{C}$  da função de Gompertz para diferentes grupos.

Os valores de  $\hat{A}$  (assíntota), apresentados no Quadro 7, para os machos de todas as raças são sempre maiores do que os para as fêmeas; a época de nascimento parece influir somente nos animais machos da raça Canchim, onde os nascidos na época da seca tendem a alcançar um peso maior na idade adulta. Fazendo-se comparações entre raças observa-se valores maiores de  $\hat{A}$  para os animais da raça Charolesa e menores para os

da raça Nelore.

Quadro 7. Médias do parâmetro  $\hat{A}$  da função de Gompertz

Época Nasc.	Macho	Fêmea	Média
CANCHIM			
Seca	775,6	451,3	598,7
Águas	646,0	468,1	563,0
Média	718,0	457,5	584,2
NELORE			
Seca	475,2	372,5	434,9
Águas	478,7	366,4	419,6
Média	476,4	369,6	428,7
CHAROLÊS			
Média	866,3	476,7	678,2

Pelo Quadro 8, pode-se fazer uma análise a respeito do parâmetro  $\hat{C}$  da função de Gompertz. MISCHAN (20), que analisou dados referentes a gado leiteiro de diversas raças, encontrou valores desse parâmetro quase constantes, com um valor médio de 0,92, concluindo, com base em seu trabalho e os de outros autores, que o valor de  $\hat{C}$  parece não variar com raça ou sexo, sendo, talvez, característico de cada espécie. Mas, no atual trabalho, onde aparecem tres raças de gado bovino, a conclusão é um tanto diferente. Os valores médios de  $\hat{C}$  são diferentes para

cada uma das tres raças. Dentro delas, somente a Nelore teve resultados bastante semelhantes para os dois sexos, e para os animais agrupados de acordo com a época de nascimento. Dentro da raça Canchim, os animais machos nascidos na seca e as fêmeas nascidas nas águas, apresentaram valores maiores para o parâmetro analisado; a média para os machos foi maior que para as fêmeas e os valores médios de  $\hat{C}$  para os animais dessa raça agrupados pela época de nascimento, são bastante próximos. Na raça Charolesa, os animais machos tem um valor de  $\hat{C}$  maior que o das fêmeas.

Quadro 8. Médias do parâmetro  $\hat{C}$  da função de Gompertz.

Época Nasc.	Macho	Fêmea	Média
CANCHIM			
Seca	0,9389	0,9115	0,9239
Águas	0,9290	0,9302	0,9296
Média	0,9345	0,9184	0,9262
NELORE			
Seca	0,9024	0,9074	0,9044
Águas	0,9017	0,9065	0,9042
Média	0,9022	0,9070	0,9043
CHAROLÉS			
Média	0,9209	0,8649	0,8938

De qualquer maneira, observa-se que os valores encontrados para  $\hat{C}$ , tem uma variação relativamente pequena. A importância da constância desse parâmetro, como assinalou MISCHAN (20), está no fato de que o problema de ajustamento de Gompertz seria reduzido ao de uma regressão linear simples, ou seja:

$$Y = A B C^t$$

ou

$$\ln Y = \ln A + \ln B C^t,$$

sendo  $C =$  constante,

ter-se-ia  $y = \alpha + \beta X$ ,

onde

$$y = \ln Y, \quad \alpha = \ln A, \quad \beta = \ln B \quad \text{e} \quad X = C^t.$$

Através do Quadro 14, observa-se que a ordenada do ponto de inflexão da curva de Gompertz ajustada é, em geral, um pouco superior a  $1/3$  do valor da ordenada da assíntota da curva. Como foi visto no início do Capítulo V, o ponto de inflexão deve corresponder, grosso modo, à puberdade do animal.

Convém salientar aqui, que não foi possível o ajustamento da função de Gompertz aos animais de nºs 6, 11 e 130 porque o processo não convergiu. Quando nos Quadros 14 e 16 não aparecem valores para o ajustamento da função quadrática é porque para os respectivos animais o parâmetro  $\hat{C}$  dessa função não foi negativo, não tendo, portanto, característica de função de crescimento; essa é uma desvantagem para a referida

função, pois entre os 153 animais estudados 40 apresentaram valores positivos para esse parâmetro.

## 2. Determinação da idade ótima de abate

Para a determinação da estimativa da idade econômica de abate ( $\hat{t}$ ), usaram-se as equações (36) e (40) apresentadas no Capítulo V.

Para a determinação dos custos mensais tomou-se por base os dados do Quadro 9. Observa-se aí que esses custos atingiram um valor de Cr\$ 6,23 por cabeça por mes, em outubro de 1972. Inicialmente pensou-se em trabalhar com um valor de  $k$  igual a Cr\$ 20,00 (sobrando Cr\$. 13,77 para remunerar o fator terra). Esse valor se aplicaria no caso das melhores terras para pastagem no Estado de São Paulo. Mas como existem terras de menor valor, dentro de São Paulo e em outros Estados, resolveu-se usar tres custos diferentes, ou seja, 14, 17 e 20 cruzeiros.

Para se trabalhar com um valor de  $p$  (preço de kg de peso vivo do animal) referente ao mesmo mes em que foram apresentados os custos mensais, tirou-se uma média ponderada (de acordo com a produção mensal) dos valores dos preços médios de boi gordo recebidos pelos agricultores no Estado de São Paulo, fornecidos pelo IEA, de maio de 1972 a abril de 1973. Esses preços se referem a carcaça; obteve-se uma média igual a Cr\$ 3,87. Para se ter o preço equivalente ao animal em pé, considerou-se um rendimento médio de carcaça igual a 60%, tendo-se, portanto,  $p = 0,6 \cdot 3,87$  ou  $p = \text{Cr\$ } 2,32$ . É sabido que a carne de vaca tem um

Quadro 9. Estimativas de custos mensais de engorda de gado bovino, com período médio considerado de 14 meses. São Paulo, Outubro de 1972.\*

Item	Cr\$ / Cabeça
Custo operacional	
Mão de obra variável	20,64
Mão de obra permanente	18,06
Alimentação	11,59
Vacinas e Medicamentos	5,24
Reparos	15,71
Perdas <sup>(1)</sup>	3,35
Despesas diversas	1,57
Depreciação <sup>(2)</sup>	11,03
Custo operacional total	87,19
Custo operacional/mês	6,23

Fonte: IEA - Agricultura em São Paulo - Informações Econômicas, 11/1972.

(1) Consideraram mortes eventuais após a aquisição do animal até a sua venda como boi gordo. Os valores obtidos são ponderados em relação ao custo de aquisição do animal e ao tempo de engorda.

(2) Do capital na forma de máquinas, equipamentos e benfeitorias.

\* / Regime exclusivamente de invernada.



valor menor do que o do boi, por ser uma carne mais velha, ou seja, as fêmeas, de um modo geral, são abatidas depois de terem dado várias crias. Mas, uma vez que neste trabalho os dados referentes a fêmeas só foram considerados enquanto estas não tivessem sido enchertadas, usou-se o mesmo valor de  $\underline{p}$  dos machos.

Para a taxa de juros ( $r$ ), o valor foi o usual, ou seja  $r = 0,01$  ao mês.

Depois de determinada a idade econômica de abate, calculou-se a receita líquida ( $V$ ) no instante que o animal estaria com 1 ano de idade, sem se descontar o investimento inicial ( $K$ ), que é, nesta análise, o valor de um bezerro com essa idade. Para isso utilizou-se da equação (25) que fica:

$$V = L_T + K = p \cdot \hat{A} \hat{B} \hat{C}^t e^{-r(t-T)} - \frac{K}{r} (1 - e^{-r(t-T)})$$

para a Gompertz, e

$$V = L_T + K = p(\hat{A} + \hat{B}t + \hat{C}t^2) e^{-r(t-T)} - \frac{K}{r} (1 - e^{-r(t-T)})$$

para a quadrática

Usando-se um valor de  $\underline{K}$  igual a Cr\$ 331,58, que é o valor médio de um bezerro para os mesmos meses usados no cálculo de  $\underline{p}$ , pode-se, também, ter a receita líquida atual, descontada desse investimento inicial, como aparece no Quadro 10.

Verifica-se, através do Quadro 10, que os resultados obtidos com as duas funções foram bastante semelhantes. A renda líquida

atual (RL) deu sempre positiva e os valores de  $\hat{t}$  decrescem conforme se aumenta k, de acordo com o que foi visto em (32) no Capítulo V.

Quadro 10. Idade ótima de abate em meses ( $\hat{t}$ ), peso na mesma idade ( $Y_t$ ), valor da receita líquida atual (quando o animal tinha 1 ano) sem se descontar (V) e descontando (RL) o valor do investimento inicial, para o animal nº 23, para três diferentes valores do custo mensal (k), usando as funções de Gompertz e quadrática.

k	GOMPERTZ				QUADRÁTICA			
	$\hat{t}$	$\hat{Y}_t$	V	RL	$\hat{t}$	$\hat{Y}_t$	V	RL
14	29,5	467	684	353	29,1	469	696	364
17	27,2	441	639	308	27,3	448	651	319
20	24,9	413	600	268	25,5	426	610	279

No Quadro 13 do Apêndice, aparecem os valores de  $\hat{t}$ ,  $\hat{Y}_t$  e V, obtidos com os diferentes custos e com as duas funções usadas, para os 153 animais estudados. Quando para a função de Gompertz não aparecem resultados, é porque o valor de  $\hat{t}$  obtido foi menor que a idade correspondente ao ponto de inflexão, conforme o que foi visto em (29), no Capítulo V. Não aparecem, também, valores de  $\hat{t}$  menores que 12, idade do bezerro.

No Quadro 11, aparecem as médias de  $\hat{t}$  e  $\hat{Y}_t$  para os animais, agrupados de acordo com raça, sexo e época de nascimento, somente para

a função de Gompertz, que se ajustou melhor e a um maior número de animais (150).

Quadro 11. Médias da idade econômica de abate ( $\hat{t}$ ), em meses, e seu respectivo peso ( $\hat{Yt}$ ) em kg, utilizando-se a função de Gompertz para k igual a Cr\$ 17,00

	Macho	Fêmea	Média
Época nasc.	$\hat{t}(\hat{Yt})$	$\hat{t}(\hat{Yt})$	$\hat{t}(\hat{Yt})$
CANCHIM			
seca	28,9 (521)	18,9 (312)	23,5 (407)
águas	25,8 (454)	20,6 (279)	23,4 (372)
média	27,5 (491)	19,5 (300)	23,4 (393)
NELORE			
seca	20,4 (342)	17,1 (235)	19,1 (300)
águas	19,8 (338)	16,8 (237)	18,2 (285)
média	20,2 (341)	16,9 (256)	18,7 (294)
CHAROLÊS			
média	28,5 (660)	17,3 (387)	23,1 (528)

Embora as médias do Quadro 11 sejam calculadas em todas as direções, tem mais sentido uma análise dentro de cada sexo, devido ao desenvolvimento ponderal diferente entre macho e fêmea, como é de

conhecimento geral, e foi comprovado no item 1.1 deste Capítulo. Mesmo assim é interessante notar que nas três raças, embora o desenvolvimento das fêmeas seja mais lento, não se deve esperar mais tempo para o abate (afim de se obter maior peso) para se maximizar a receita líquida atual; a idade ótima para o abate foi sempre menor do que para os machos. As fêmeas raramente são colocadas desde o início para a engorda, e sim para a procriação; por isso as idades "ótimas" de abate de fêmeas aqui determinadas não servem de base para decisões; entretanto, esses resultados servirão, talvez, de modo indireto, para comparações com animais de desenvolvimento mais lento. A época de nascimento parece influir na idade econômica de abate, obtendo-se resultados quase sempre maiores para os animais nascidos na época da seca. É comum verificar, em trabalhos referentes a gado bovino, a preocupação de se obter partições na época da seca, afim de facilitar o combate às doenças da criação e pelo fato da desmama se dar em época chuvosa encontrando os bezerros os pastos bem verdes, tendo, conseqüentemente, um melhor desenvolvimento do que aqueles nascidos na época das águas.

Entre os machos a menor idade ótima foi para a raça Nelore e a maior para a Charolesa. Entre as fêmeas obteve-se um valor de  $\hat{t}$  menor para Nelore e maior para Canchim, mas com um peso correspondente menor que para o Charolês.

Na análise feita atrás, considerou-se somente o custo mensal de Cr\$ 17,00. Mas pode-se observar, através do Quadro 13 no Apêndice, que a variação desse custo para 14 e 20 cruzeiros altera, em geral,

de 2 meses apenas, para mais e para menos, respectivamente, a idade econômica de abate.

Pode-se concluir que a prática adotada de se abater o gado bovino quando ele atinge cerca de 450 kg, não importando o tempo gasto para que o animal atinja esse peso, pode acarretar certos prejuízos ao pecuarista. Através dos resultados obtidos neste capítulo observa-se que a idade de abate que maximiza a renda líquida depende, principalmente, da forma da curva de desenvolvimento ponderal de cada animal. Pode acontecer que, muitas vezes, o produtor baseado no peso adotado na prática, vende o animal aquém ou além do momento melhor de fazê-lo. Pode-se observar, no Quadro 11, que animais Nelore, por exemplo, atingiram a idade econômica de abate antes dos 450 kg, sendo ela relativamente baixa, apresentando, conseqüentemente, carne de melhor qualidade e de maior valor. Deve-se ressaltar que além da curva de crescimento do animal, deve-se levar em conta a situação do mercado, ou seja, as perspectivas de evolução dos preços. Existe, ainda, o fato de que os frigoríficos, por pagarem um imposto fixo por cabeça abatida, preferem animais mais pesados. Conclui-se, por fim, que o peso somente não é uma medida ideal indicadora do momento de abate do gado bovino.

C A P Í T U L O VII

RESUMO E CONCLUSões

Os objetivos básicos deste trabalho foram:

1º) Ajustar dois tipos de funções ao crescimento ponderal do gado bovino, que são:

Função de Gompertz:

$$Y = A B C^t$$

e

Função Quadrática:

$$Y = A + Bt + Ct^2,$$

onde

Y representa o peso de um animal na idade

t e A, B e C são os parâmetros.

2º) Determinar a idade econômica de abate dos animais, ou seja, o valor do tempo t que conduz, dada uma taxa de juros, ao máximo valor da renda líquida atual por animal.

Utilizaram-se, para isso, dados de pesagens mensais referentes a 153 cabeças de gado bovino, assim distribuídas: 76 animais da raça Canchim e 30 da raça Charolesa, cujos dados foram fornecidos pela Fazenda de Criação de São Carlos, do Ministério da Agricultura, e dados referentes a 47 animais da raça Nelore coletados na Fazenda Experimental de Criação de Uberaba, do mesmo Ministério.

A função de Gompertz foi ajustada através do método desenvolvido por STEVENS (28), e a quadrática através do método usual dos quadrados mínimos (regressão múltipla).

Para a determinação da estimativa da idade econômica de abate, utilizou-se do método desenvolvido em MISCHAN (20); obtém-se essa estimativa, quando se ajusta a função de Gompertz, através da expressão:

$$\Delta t \approx \frac{p e^a (e^b)^{c^{t_0}} (r - b c^{t_0} \ln c) + k}{p b e^a (\ln c) (e^b)^{c^{t_0}} c^{t_0} \left[ (1 + b c^{t_0}) \ln c - r \right]}$$

onde

$p$  = preço por quilograma de peso vivo do animal

$r$  = taxa de juros

$k$  = custos mensais por animal

$a, b, c$  = parâmetros

$t$  = estimativa da idade ótima de abate

$t_0$  = estimativa preliminar de  $t$

$\Delta t = t - t_0$  = correção.

O processo é iterativo. Obtida a correção  $\Delta t$ , calcula-se  $t'_0 = t_0 + \Delta t$ , e repetem-se os cálculos até que a correção possa ser desprezada, obtendo-se, assim, a estimativa da idade ótima de abate.

Para a função quadrática, a equação para essa mesma estimativa é:

$$p (B - r A) - k + p (2 C - r B) t - r p C t^2 = 0,$$

onde

$A, B$  e  $C$  são os parâmetros.



Com base nos resultados obtidos, pode-se chegar às seguintes conclusões:

1) A função de Gompertz se ajustou melhor aos dados de crescimento ponderal de gado bovino, tendo ela todas as características de uma função de crescimento animal.

2) A função quadrática, embora não se ajustando a todos animais, conduz, quando se ajusta, a uma idade ótima aproximadamente igual àquela obtida através da equação de Gompertz, tendo como vantagens o fato de ser mais facilmente ajustada e de se obter com ela uma equação bem menos complexa do que com a de Gompertz, para se determinar o valor de idade ótima de abate do gado bovino.

3) O parâmetro  $\hat{C}$  da função de Gompertz teve valores relativamente constantes dentro de cada raça.

4) Tentou-se contornar o problema de autocorrelação dos resíduos "corrigindo-se" os pesos mensais através do índice estacional de preços de boi gordo, não se obtendo, entretanto, resultados satisfatórios (Ver Capítulo VI). Uma nova sugestão para resolver este problema consiste na construção de um índice a partir dos desvios obtidos depois de ajustar uma função a todos os animais. Ter-se-ia um índice por mês formado com as médias das médias mensais para cada animal. Daí "corrigir-se-ia" os dados originais fazendo depois um novo ajustamento.

5) A ordenada do ponto de inflexão da curva de Gompertz ajustada é, em geral, um pouco superior a  $1/3$  do valor da ordenada da

assíntota da curva. Deve-se lembrar que o ponto de inflexão corresponde, grosso modo, à puberdade do animal e que a ordenada da assíntota representa o peso potencial do animal adulto.

6) A idade ótima de abate para os animais machos da raça Canchim gira em torno de 27,5 meses, com um peso de 491 kg, e para os machos da raça Nelore, em volta de 20,2 meses, com um peso de 341 kg. Esses resultados foram obtidos considerando um custo mensal por animal igual a Cr\$ 17,00, um preço por quilograma de peso vivo do animal de Cr\$ 2,32 e uma taxa de juros de 1% ao mês.

7) A idade econômica de abate é pouco alterada, usando-se um custo mensal de Cr\$ 14,00 ou Cr\$ 20,00, variando, em geral, de 2 meses para mais e para menos, respectivamente.

8) A época de nascimento parece influir na idade econômica de abate, sendo esta geralmente maior para os animais nascidos na época da seca.

9) O critério usado na prática, de se abater um animal quando ele atinge cerca de 450 kg, talvez leve a se obter menores rendas líquidas, do que se se determinasse a idade de abate de acordo com a curva de desenvolvimento ponderal de cada animal.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

The basic objectives of this research were:

- 1) to adjust two types of functions to the weighted growth of cattle, as follows:

Gompertz' function:

$$Y = A B^{C^t}$$

and

Quadratic function:

$$Y = A + Bt + Ct^2,$$

where Y represents the weight of an animal at the age t and A, B, and C are the parameters.

- 2) to determine the economic slaughter age of the animal, that is, the value of time t that, given an interest rate, leads to the maximum value of present net income per animal.

To reach these objectives, data referring to monthly weights of 153 head of cattle, which included data provided by "Fazenda de Criação São Carlos", of the Ministry of Agriculture (76 "Canchim" and 30 Charolês breed animals), and data collected at "Fazenda Experimental de Criação de Uberaba", of the Ministry of Agriculture (47 animals of the Nelore breed), were utilized.

Gompertz' function was adjusted through the method developed by Stevens and the quadratic function through the regular least square

method (multiple regression).

A method developed by Mischan was utilized to estimate the economic slaughter age. This estimate is obtained when a function of Gompertz is adjusted through the expression:

$$\Delta t = \frac{p e^a (e^b)^{c^{t_0}} (r - b c^{t_0} \ln c) + k}{p b e^a (\ln c) (e^b)^{c^{t_0}} c^{t_0} \left[ (1 + b c^{t_0}) \ln c - r \right]}$$

being

$$\Delta t = t - t_0$$

where

$p$  = price, per kilogram, of live animal weight

$r$  = interest rate

$k$  = monthly costs, per animal

$a, b, c$  = parameters

$t$  = estimate of optimum slaughter age

$t_0$  = preliminary estimative of  $t$

$\Delta t$  = correction.

The process is iterative. Having obtained the correction  $\Delta t$ ,  $t'_0 = t_0 + \Delta t$  is calculated, and the calculations are repeated until the correction can be disregarded. Thus, the estimate of optimum slaughter age is obtained.

For the quadratic function, the equation for this same estimate is:

$$p (B - rA) - k + p (2C - rB) t - rpCt^2 = 0,$$

where

A, B and C are the parameters.

Based on the results obtained, the following conclusions were drawn:

1) Gompertz' function showed a better adjustment to the weighted growth data of cattle. This function has all the characteristics of an animal growth function.

2) Although the quadratic function did not adjust to all animals, when it does adjust, it leads to an optimum age approximately equal to that obtained through Gompertz' function. It also offers the advantage of being more easily adjusted and of resulting in a much less complex equation than that of Gompertz, to determine the value of optimum slaughter age of cattle.

3) Parameter C of Gompertz' function showed relatively constant values within each breed.

4) An attempt was made to avoid the problem of residue correlation by "correcting" the monthly weights through the seasonal price index of fat cattle. However the results obtained were unsatisfactory (see Chapter VI). To solve this problem, it is suggested that an index be constructed from the deviations obtained after adjusting a function to all animals. This would result in monthly index made up of the averages of monthly averages for each animal. Then, the original data would be "corrected", and a new adjustment would be made.

5) The ordinate of inflexion point in the Gompertz'

adjusted curve is, in general, slightly above  $1/3$  of the value of the asymptote curve ordinate. It should be remembered that the inflexion point corresponds, approximately, to the animal puberty, and that the asymptote ordinate represents the potential weight of the adult animal.

6) The optimum slaughter age for the male animals of the "Canchim" breed is around 27.5 months, with a weight of 491 kilos, and for the males of the Nelore breed, around 20.2 months, with a weight of 341 kilos. These results were obtained considering a monthly cost per animal equal to Cr\$ 17,00, a price per kilogram of live animal of Cr\$2,32, and an interest rate of 1% per month.

7) The economic slaughter age is little changed when using a monthly cost of Cr\$ 14,00 or Cr\$ 20,00. In general, the variation was of 2 months higher or lower respectively.

8) The season in which the animal was born seems to have an influence on the economic slaughter age. In general, it was higher for animals born in the dry season.

9) The general practice of slaughtering the animal when it reaches about 450 kg of weight may lead to the obtention of a lower net income than would be the case if the slaughter age were determined according to the curve of weighted development of each animal.

B I B L I O G R A F I A



- (1) ALLEN, R.G.D. (1965) Análise Matemática para Economistas. Brasil, Editora Fundo de Cultura.
- (2) BRODY, S. (1945) Bioenergetics and Growth. Reinhold Publishing Corporation. N. York.
- (3) CROCOMO, C.R. & HOFFMANN, R. (1972) Variacão Estacional dos Preços de Produtos Hortícolas no Estado de São Paulo no Período 1964/71. ESALQ, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas. Piracicaba (mimeografado).
- (4) DIAS, G.L.S. (1971) Alguns Aspectos da Pecuária de Corte da Região Centro-Sul, São Paulo, Estudo ANPES, nº 7.
- (5) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). (1971) Proyecciones para Productos Agrícolas, 1970-1980. Volumen II - Roma.
- (6) FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (1966) Projeções de Oferta e Demanda para os Produtos Agrícolas do Brasil. Vol. 1, Rio de Janeiro.
- (7) \_\_\_\_\_ (1972) Conjuntura Econômica. Vol. 26, Novembro, Rio de Janeiro.
- (8) HOFFMANN, R. (1969) Variacão Estacional dos Preços de Produtos Agropecuários no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado apresentada na ESALQ-USP.
- (9) \_\_\_\_\_ (1972) Regressão Assintótica. ESALQ, Depto. de Ciências Sociais Aplicadas. Piracicaba (mimeografado).

- (10) HOFFMANN, R. & THAME, A.C. de M. (1970) Determinação da Idade Ótima para Primeiro Desbaste em Povoamentos de Pinus Caribaea (mimeografado). Piracicaba, Convênio ESCO-MA/ESALQ.
- (11) IEA (Instituto de Economia Agrícola) (1973) Prognóstico 73/74. Secretaria da Agricultura. São Paulo.
- (12) \_\_\_\_\_ (1972) Prognóstico, Ano Agrícola 1972/73. Secretaria da Agricultura. São Paulo.
- (13) JARDIM, W.R. et alii (1952) Contribuição para o Estudo do Gado Flamengo, II parte. Bol. Ind. Anim. São Paulo, 13: 37-46.
- (14) JOHNSTON, J. (1971) Métodos Econométricos. Brasil, Editora Atlas S.A.
- (15) JORDÃO, L.P. & PAULA ASSIS, F. de (1939). Estudo sobre o Crescimento Ponderal de Bovinos Holandeses. Revta. Ind. Anim., São Paulo, 2: 6-28.
- (16) LANGE, O. (1967) Introdução à Econometria, 2ª ed. São Paulo, Ed. Fundo de Cultura.
- (17) M.A. (Ministério da Agricultura) (1972). Rendimento em Carnes da Carcaça dos Bovinos. Série de Estudos Econômicos. Guanabara.
- (18) \_\_\_\_\_ (1972) Identificação e Avaliação Preliminar da Política de Incentivo à Produção de Carne Bovina. Primeiro Relatório. EAPA/SUPLAN. Brasília.
- (19) MATTOSO, J. (1959) Estudo sobre o Crescimento em Peso de Zebus, na Fazenda Experimental de Criação de Uberaba. Tese para Cátedra, Viçosa.

- (20) MISCHAN, M.M. (1972) Análise Econométrica de Crescimento de Gado Bovino. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu.
- (21) PEIXOTO, A.M. (1953) Contribuição para o Estudo do Gado Guernsey no Brasil. Tese de Livre-Docência, ESALQ-USP, Piracicaba.
- (22) PERROCO, L.P. (1972) Nível de Tecnologia e Retorno ao Capital em Propriedades Especializadas em Bovinos de Corte. Tese de Mestrado apresentada à ESALQ-USP.
- (23) PIMENTEL GOMES, F. (1963) Curso de Estatística Experimental, 2ª ed. Piracicaba, ESALQ-USP.
- (24) QUINOZ, F. de A.G. (1970) Análise Econômica de Recria - Engorda de Bovinos de Corte, em Confinamento, na Estação Seca, Minas Gerais 1967/1969 - Tese de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Viçosa.
- (25) SANTIAGO, A.A. (1970) Pecuária de Corte no Brasil Central. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Zootecnia.
- (26) \_\_\_\_\_ (1972) O Gado Nelore. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Zootecnia.
- (27) SILVA LEME, R.A. de (1965) Curso de Estatística. 2ª ed., Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico.
- (28) STEVENS, W.L. (1951) Asymptotic regression. Biometrics, Washington, 7: 247-67.

- (29) TUNDISI, A.G.A. (1966) Estimativas do Sucesso Econômico da Produção de Novilho Gordo, Face a Administração de Rações. Zootecnia, São Paulo, 4: 31-9.
- (30) VALENTINI, R. (1970) Análise Econômica do Arraçoamento de Frangos de Corte. Tese de Doutorado, ESALQ-USP, Piracicaba.
- (31) VEIGA, J.S. e ABREU, J. (1948) Desenvolvimento Ponderal de Animais das Raças Indianas, do nascimento aos 24 meses, Criados na Fazenda Experimental de Criação, em Uberaba. Publicação nº 1, Instituto de Zootecnia, D.N.F.A. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- (32) VIANNA, A.T. et alii (1962) Formação do Gado de Canchim Pelo Cruzamento Charolês-Zebu. Estudos Técnicos nº 19. M.A. Serviço de Informação Agrícola. Rio de Janeiro, Brasil.

A P Ê N D I C E

Quadro 12. Dados de pesagens mensais, em kg, referentes a 153 cabeças de gado bovino das raças Canchim, Nelore e Charolês.

Observação: Para cada animal, antes dos dados de pesagens, têm-se o sexo (M = macho e F = fêmea), o número de registro na Fazenda em que foi criado - o qual aparece entre parênteses, a raça, a data de nascimento e, por último, o número através do qual ele foi referido nesse trabalho; - quando aparece um traço significa que não houve registro de peso no respectivo mes. Os animais de acordo com a época de nascimento podem ser assim distribuídos:

Época da seca: de 1 a 22, 39 a 62, 77 a 93 e 103 a 113.

Época das águas: de 23 a 38, 63 a 76, 94 a 102 e 114 a 123.

M(193)CANCHIM 12/6/61 - N.º 1

60, 80, 98, 120, 130, 158, 180, 195, 200, 230, 248, 260, 263, 260, 250, 250, 270, 280, 300, 315, 350, 370, 395, 398, 400, 390, 390, 390, 370, 420, 440, 460, 490, 510, -, 520, 500, 490, 490, 480, 490, 500, 540, 570, 590, 600, 630, 630, 668, 635, -, 660, 655, 660, 703, 700, 700, 686, 696, 713, 695, 683, 640, 620, 620, 660, 680, 660, 693, 720, 730.

M(255)CANCHIM 7/5/62 - N.º 2

-, 95, 120, 130, 155, 190, 210, 260, 270, 300, 280, 290, 310, 320, 300, 290, 240, 300, 320, 360, 390, 420, 460, -, 425, 450, 440, 430, 450, 490, 500, -, -, -, -, 610, 625, 626, 635, -, 637, 643, 690, 732, 750, 763, 757, 743, 749, 740, 740, 758, 700, 710, 720, 760, 750, 785, 825.

M(280)CANCHIM 28/5/62 - N.º 3

85, 110, 127, 160, 200, 230, 260, 295, 300, 320, 350, 380, 370, 370, 365, 350, 350, 335, 380, 410, 450, 470, -, 480, 480, 440, 440, 420, 430, 440, 470, 520, 540, 550, 585, 566, 586, 583, -, 620, 613, 642, 700, 721, 730, 720, 714, 730, 740, 720, 730, 680, 693, 720, 728, 765, 780, 800, 800, 780, 770, 790, 760, 739.

## Quadro 12. Continuação

M(281)CANCHIM 28/5/62 - N. 4

75,100,120,160,190,215,260,300,300,320,360,360,370,370,380,  
 360,360,345,380,420,450,470, -,490,470,440,440,430,435,440,  
 470,500,500,500,536,538,576,575, -,587,597,630,690,714,710,  
 718,701, -,780,809,820, -, -, -, -, -,718,770,770,  
 780,760,740,729,740,750,780,765,775,793, -,790,800,770,775,  
 777,740.

M(284)CANCHIM 29/5/62 - N. 5

68, 90,110,130,150,180,220,230,238,230,260,270,270,270,250,  
 270,275,280,320,330,360,390, -,370,400,380,380,410,440,460,  
 -, -, -, -, -,506,531,520, -,552,560,600,646,649,651,  
 670,671,659,650,662,640,630,650,676,698,710,725,780.

M(286)CANCHIM 29/5/62 - N. 6

-, -, -, -, -, -, -,280,290,300,320,340,340,340,350,  
 335,330,340,380,420,450,470, -,470,470,450,450,440,440,450,  
 470,510,530,530,561,569,590,581, -,625,636,666,699,675,705,  
 710,673,699,700,690,670,650,650,660,670,692,718,710,760,750,  
 740,723,708,678.

M(308)CANCHIM 10/6/62 - N. 7

60, 80,100,125,140,170,200,210,230,240,250,260,270,280,260,  
 260,260,260,310,340,360,390, -,360,390,370,380,390,430,460,  
 -, -, -, -,547,552,590,569, -, -, -, -,661,699,738,  
 750,770,800,740,800,805, -, -, -, -, -,742,799,765,  
 780,755,750,720,727,710,791,780,790,780, -,800,825,780,760,  
 753,700.

M(334)CANCHIM 30/6/62 - N. 8

60, 80,120,140,175,205,240,245,237,240,250,260,250,250,230,  
 260,270,300,330,350,360, -,385,390,370,370,360,365,370,400,  
 430,460,480,503,530,550,566, -, -, -,565,619,640,675,680,  
 700,720,700,650,680,682,684,724,742,730,742,730,730.

M(352)CANCHIM 1/8/62 - N. 9

60, 94,130,160,200,225,240,250,270,280,280,270,260,270,260,  
 280,310,360,380,410, -,410,430,420,420,420,470,480, -, -,  
 -, -,585,583,582,570, -, -, -, -,666,718,752,765,800,  
 820,820,840,852, -, -, -, -, -,750,770,770,760,730,  
 718,709,720,710,795,790,770,790, -,800,790,760,740,705,660.

## Quadro 12. Continuação

M(385)CANCHIM 1/6/63 - N. 10

- , - , - , - , - , - , - , - , - , - , - , - , 260,255,250,260,  
 270,290,300,340,360,390,420,425,447,475,507, - ,542,555,586,  
 620,642,668,678,699,708,690,707,700, - , - , - , - , - , - ,  
 730,750,760,750,720,730,700,709,709,720,768,769,770, - ,800,  
 800,765,760,750,738.

M(386)CANCHIM 5/6/63 - N. 11

- , - , - , - , - , - , - , - , - , - , - , - , 260,255,260,260,  
 260,265,270,270,300,310,320,356,343,370,377, - ,402,408,442,  
 476,500,515,525,534,540,530,509,509,490,509,530,550,572,610.

M(392)CANCHIM 18/6/63 - N. 12

60, 70, - , 90,135,160,180,199,210, - ,240,250,240,250,260,  
 280,310,320,340,370,390,397,410,442,462, - ,528,524,560,572,  
 602,630,630,640,650,640,610,680,699,705,763,769,760,760,762,  
 740.

M(396)CANCHIM 20/6/63 - N. 13

80, 85, - ,100,140,170,200,250,270, - ,280,290,280,290,300,  
 330,340,360,380,410,440,456,475,485,500, - ,555,573,612,626,  
 654,684,684,700,710,710,720,732, - , - , - , - ,590,610,640,  
 652,615,610,608,580,570.

M(414)CANCHIM 27/6/63 - N. 14

67, 85, - ,120,155,200,215,250,270, - ,275,285,290,295,300,  
 320,350,380,420,430,490,490,505,525,556, - ,612,628,670,710,  
 720,764,782,800, - ,700,795,833, - , - , - , - , - , - ,812,  
 860,840,860,819,830,814,815, - , - , - ,870,897, - ,930,940,  
 910,920,880,830.

M(422)CANCHIM 29/6/63 - N. 15

72, 80, - ,110,145,190,210,250,265, - ,280,285,290,280,300,  
 330,350,380,430,430,425,455,456,465,480, - ,486,500,536,592,  
 603,570,580,590,620,610,607,590,530,530,540,588,610,612,667,  
 678,700,700.

M(434)CANCHIM 4/7/63 - N. 16

50, 60, - , 90,120,180,185,200,240, - ,250,240,230,240,260,  
 255,290,320,350,370,410,407,425,437,456, - ,505,509,550,565,  
 574,600,610,620,650,650,639,645,670,670,730, - , - , - ,684,  
 690,705,660,650,630,580,638,660,710,730,739,750, - ,780,740,  
 721,710,737,720.



Quadro 12. Continuação

M(440)CANCHIM 8/7/63 - N. 17

60, 80, -, 110, 150, 180, 200, 229, 235, -, 230, 225, 235, 250, 230,  
250, 260, 260, 300, 320, 320, 370, 372, 401, 411, -, 454, 467, 506, 534,  
556, 572, 567, 583, -, 580, 622, 644, 650, 645, 700, 702, 694, 698, 670,  
690, 660, 652, 590, 590, 570, 557, 566, 616.

M(450)CANCHIM 12/7/63 - N. 18

70, 90, -, 120, 160, 180, 225, -, -, -, 300, -, 290, 295, 300,  
340, 360, 380, 420, 450, 480, 481, 515, 536, 562, -, 612, 628, 670, 684,  
718, 750, 756, 770, 774, 770, 780, 775, -, -, -, -, -, -, 725,  
758, 740, 742, 713, 713, 718, 719, -, -, -, 750, 790, -, 820, 820,  
790, 800, 760, 730.

M(456)CANCHIM 15/7/63 - N. 19

35, 45, -, 70, 90, 120, 130, 160, 170, -, 170, 185, 190, 195, 190,  
180, 200, 220, 240, 260, 250, 286, 284, 291, 302, -, 308, 320, 340, 272,  
400, 406, 429, 436, 440, 430, 424, 430, 420, 432, 435, 470, 499, 525, 558,  
570, 550, 580, 559, 560, 527.

M(458)CANCHIM 17/7/63 - N. 20

60, -, 100, 145, 170, 190, 220, 230, -, 260, 270, 270, 270, 290, 280,  
320, 340, 360, 380, 370, 420, 420, 434, 438, -, 455, 460, 498, 528, 556,  
575, 583, 580, 590, 570, 590, 560, 540, 530, 570, 610, 609, 650, 670.

M(468)CANCHIM 23/7/63 - N. 21

65, -, 90, 130, 170, 195, 220, 250, -, 210, 260, 260, 270, 280, 270,  
299, 300, 350, 370, 370, 411, 424, 460, 470, -, 488, 486, 508, 564, 574,  
598, 628, 638, 635, 620, 620, 610, 590, 590, 620, 648, 670, 719, 760.

M(490)CANCHIM 5/8/63 - N. 22

55, -, 90, 130, -, -, 180, 200, 215, -, 230, 235, 230, 240, 240,  
250, 270, 290, 320, 320, 310, 360, 350, 391, 398, -, 407, 426, 460, 500,  
520, 542, 550, 556, 564, 550, 560, 550, 520, 510, 548, 598, 610, 640, 680.

M(548)CANCHIM 21/12/63 - N. 23

60, 80, 100, -, 130, 160, 150, 170, 170, 195, 200, 210, 200, 260, 240,  
276, 293, 322, 318, -, 348, 368, 390, 429, 442, 452, 476, 480, 491, 470,  
473, 470, 460, 470, 493, 520, 529, 562, 600.

Quadro 12. Continuação

M(665)CANCHIM 5/11/64 - N. 24

50, 60, 80, 100, 100, 133, 132, 140, 150, -, 179, 197, 219, 250, 290,  
309, 330, 341, 350, 360, 365, 360, 350, 360, 393, 420, 453, 479, 509, 548,  
550, 569, 550, 540, 512, 539, 550, 610, 640, 640, 670, -, 635, 650, 630,  
620, 635, 630, 650.

M(677)CANCHIM 13/11/64 - N. 25

60, 70, 90, 120, 130, 162, 157, 160, 168, -, 191, 216, 217, 260, 302,  
320, 340, 347, 340, 350, 344, 361, 350, 350, 386, 379, 403, 439, 490, 515,  
540, 530, 510, 508, 480, 516, 554, 610, 645, 659, 710, -, 680, 690, 665,  
675, 660, 640.

M(686)CANCHIM 20/11/64 - N. 26

-, 60, 70, 95, 108, 135, 155, 176, -, 208, 207, 245, 271, 306, 338,  
361, 380, 365, 370, 359, 362, 360, 360, 390, 394, 405, 434, 476, 500, 530,  
520, 480, 494, 480, 496, 520, 570, 590, 602, 630, -, 660, 650, 620, 618,  
609, 640, 670.

M(693)CANCHIM 23/11/64 - N. 27

-, 70, 100, 110, 140, 155, 159, 170, -, 185, 208, 229, 273, 300, 328,  
350, 365, 370, 360, 370, 372, 370, 380, 390, 440, 452, 490, 530, 565, 590,  
585, 570, 570, 540, 569, 580, 610, 640, 646, 660, -, 710, 690, 725, 720,  
660, 600, 680.

M(695)CANCHIM 24/11/64 - N. 28

-, 70, 90, 90, 125, 136, 135, 140, -, 158, 181, 188, 210, 238, 264,  
280, 280, 287, 290, 280, 282, 290, 270, 305, 325, 346, 364, 399, 434, 430,  
430, 412, 418, 399.

M(708)CANCHIM 13/12/04 - N. 29

-, 60, 60, 80, 81, 98, 119, 130, -, 165, 160, 199, 231, 267, 280,  
293, 315, 320, 310, 330, 321, 320, 340, 360, 390, 420, 438, 475, 504, 510,  
505, 490, 500, 480.

M(715)CANCHIM 6/1/65 - N. 30

-, 80, 110, 128, 136, 122, 136, -, 146, 167, 187, 197, 220, 242, 245,  
273, 270, 270, 270, 285, 280, 300, 315, 345, 376, 390, 420, 445, 450, 450,  
430, 420, 400.

M(779)CANCHIM 11/11/65 - N. 31

48, 70, 96, 105, 134, 161, 180, 210, 220, 204, 220, 228, 234, 274, 300,  
320, 330, 350, 363, 355, 370, 350, 350, 363, 420, 435, 485, 490, 498, -,  
530, 520, 512, 530, 510, 497, 490, 540, 560, 600, 620, 640, 620, 656, 630,  
610, 609, 612, 620, 684.

Quadro 12. Continuação

M(788)CANCHIM 20/11/65 - N. 32

80,102,149,183,209,223,250,260,264,277,289,309,349,389,400,  
418,450,455,457,446,440,420,446,440,500,510,536,580, -,505,  
580,562,570,570,590,630.

M(789)CANCHIM 20/11/65 - N. 33

81,100,138,162,182,190,210,221,209,220,240,261,300,324,355,  
376,390,400,395,420,400,399,420,420,480,485,500,520, -,540,  
530,532,540,510,499,530,520,570, -, -, -,600,620,600,600,  
630,600,620,656.

M(796)CANCHIM 28/11/65 - N. 34

57, 67, 97,120,142,150,170,180,181,190,202,213,240,270,274,  
295,318,340,339,340,324,320,338,340,375,400,419,460, -,460,  
465,440,440,419,454,488.

M(797)CANCHIM 28/11/65 - N. 35

68, 80,114,138,159,170,190,192,198,210,217,230,264,302,320,  
336,362,370,380,370,380,370,383,400,430,460,470,490, -,530,  
515,500,510,500,470, -, -, -, -, -,680,670,675,670,655,  
635,630,635,682.

M(798)CANCHIM 1/12/65 - N. 36

55, 71,107,146,168,189,200,200,195,210,223,230,260,290,308,  
327,354,360,358,348,342,340,370,370,400,430,440,470, -,480,  
480,470,484,460,449,480,500,525,530,570,597,610,600,600,590,  
590,580,600,636.

M(800)CANCHIM 4/12/65 - N. 37

65, 89,125,155,186,200,230,240,236,248,260,265,299,336,357,  
390,414,425,430,430,427,417,420,460,498,540,549,580, -,600,  
590,565,573,566,570,610,620,650,690,720,755,750,745,730,710,  
705,690,705,777.

M(806)CANCHIM 22/12/65 - N. 38

84,124,150,179,191,210,220,210,224,243,250,289,310,345,370,  
394,400,403,409,398,390,406,410,470,500,520,569, -,550,570,  
540,540,536,550,600.

F(391)CANCHIM 16/6/63 - N. 39

75, 85, -, 90,140,180,210,250,270, -,270,280,280,270,270,  
290,300,330,360,380,400,430,448,456,400, -,429,400,432,479,  
515,518,518,552,569,580,560,530.

## Quadro 12. Continuação

F(393)CANCHIM 18/6/63 - N. 40  
 70, 76, -, 90, 150, 190, 215, 230, 260, -, 220, 215, 210, 230, 210,  
 230, 260, 270, 290, 300, 340, 351, 352, 358, 350, -, 339, 329, 354, 389,  
 421, 433, 439, 462, 473, 480, 469, 428.

F(395)CANCHIM 19/6/63 - N. 41  
 73, 80, -, 100, 140, 170, 210, 230, 260, -, 260, 250, 250, 260, 260,  
 250, 275, 280, 300, 340, 350, 360, 370, 360, 366, -, 375, 367, 367, 395,  
 420, 423, 433, 460, 480, 480, 470, 460.

F(398)CANCHIM 21/6/63 - N. 42  
 65, 80, -, 100, 130, 160, 190, -, -, -, 250, 245, 230, 220, 220,  
 250, 260, 270, 300, 300, 340, 372, 360, 364, 353, -, 350, 350, 318, 342,  
 378, 385, 390, 421, 434, 440, 420, 412.

F(406)CANCHIM 25/6/63 - N. 43  
 70, 80, -, 120, 155, 180, 210, 230, 250, -, 245, 256, 260, 250, 250,  
 260, 285, 300, 310, 330, 340, 339, 338, 346, 340, -, 359, 343, 363, 391,  
 433, 440, 450, 470, 493, 500, 487, 472.

F(407)CANCHIM 25/6/63 - N. 44  
 64, 78, -, 100, 145, 172, 210, 230, 260, -, 265, 270, 270, 270, 280,  
 298, 320, 340, 360, 360, 380, 412, 422, 417, 437, -, 396, 385, 409, 440,  
 474, 478, 485, 500, 520, 510, 489, 477.

F(408)CANCHIM 25/6/63 - N. 45  
 60, 65, -, 90, 115, 140, 160, 199, 220, -, 220, 200, 200, 200, 210,  
 210, 230, 250, 250, 280, 290, 298, 300, 324, 307, -, 300, 297, 310, 348,  
 373, 382, 396, 402, 423, 420, 405, 390.

F(409)CANCHIM 25/6/63 - N. 46  
 63, 75, -, 100, 125, 160, 190, 220, 230, -, 200, 220, 220, 220, 220,  
 220, 260, 270, 290, 300, 310, 323, 338, 330, 335, -, 350, 334, 346, 340,  
 382, 385, 401, 433, 445, 440, 430, 428.

F(410)CANCHIM 25/6/63 - N. 47  
 70, 90, -, 110, 140, 160, 190, 210, 220, -, 245, 260, 260, 260, 250,  
 260, 280, 290, 300, 340, 350, 329, 344, 345, 348, -, 360, 357, 355, 393,  
 423, 427, 430, 460, 479, 480, 450, 452.

Quadro 12. Continuação

F(411)CANCHIM 25/6/63 - N. 48  
70, 80, -, 110, 140, 175, 200, 230, 245, -, 270, 265, 260, 260, 260,  
265, 290, 310, 330, 320, 350, 372, 377, 392, 384, -, 377, 360, 383, 422,  
463, 470, 472, 499, 526, 530, 524, 502.

F(418)CANCHIM 28/6/63 - N. 49  
45, 60, 75, 99, 120, 160, 190, -, -, -, 270, 260, 260, 260, 260,  
250, 280, 290, 310, 340, 350, 353, 355, 362, 378, -, 365, 373, 375, 430,  
457, 457, 484, 479, 510, 510, 500, 490.

F(424)CANCHIM 30/6/63 - N. 50  
80, 95, -, 130, 155, 190, 215, 250, 260, -, 265, 280, 280, 270, 270,  
280, 300, 310, 340, 360, 380, 380, 403, 420, 413, -, 424, 397, 418, 453,  
486, 499, 509, 542, 559, 570, 549, 540.

F(427)CANCHIM 2/7/63 - N. 51  
50, 64, -, 90, 120, 140, 170, 195, 220, -, 240, 245, 230, 240, 250,  
260, 270, 280, 310, 320, 350, 360, 370, 371, 366, -, 360, 350, 350, 386,  
412, 418, 428, 447, 465, 460, 449, 430.

F(428)CANCHIM 2/7/63 - N. 52  
30, 48, 60, 80, 100, 120, 140, 180, 180, -, 190, 190, 180, 190, 190,  
190, 210, 230, 240, 260, 290, 281, 285, 287, 300, -, 309, 300, 300, 335,  
355, 364, 363, 370, 380, 380, 384, 380.

F(431)CANCHIM 3/7/63 - N. 53  
53, 70, -, 95, 120, 145, 170, 190, 210, -, 210, 195, 200, 200, 200,  
210, 230, 230, 250, 270, 290, 282, 290, 286, 293, -, 306, 298, 300, 324,  
350, 356, 356, 370, 390, 400, 390, 372.

F(438)CANCHIM 5/7/63 - N. 54  
56, 70, -, 90, 120, 150, 190, 199, 210, -, 180, 190, 198, 198, 200,  
210, 240, 260, 260, 280, 295, 277, 290, 297, 307, -, 318, 312, 322, 351,  
381, 374, 390, 400, 419, 430, 414, 400.

F(439)CANCHIM 7/7/63 - N. 55  
45, 60, -, 90, 115, 140, 190, 170, 180, -, 205, 210, 200, 220, 210,  
220, 240, 250, 273, 310, 310, 302, 315, 320, 315, -, 310, 315, 328, 360,  
394, 382, 403, 433, 441, 460, 440, 425.

Quadro 12. Continuação

F(441)CANCHIM 8/7/63 - N. 56

70, 82, -, 100, 145, 175, 170, 230, 230, -, 210, 215, 220, 240, 240,  
230, 250, 260, 283, 310, 320, 322, 333, 336, 328, -, 333, 330, 346, 387,  
415, 421, 429, 465, 470, 460, 460, 433.

F(443)CANCHIM 9/7/63 - N. 57

50, 60, -, 100, 130, 160, 190, 210, 245, -, 200, 195, 190, 195, 190,  
195, 220, 220, 250, 280, 300, 332, 338, 340, 317, -, 303, 300, 319, 356,  
384, 397, 410, 450, 461, 450, 440, 420.

F(444)CANCHIM 9/7/63 - N. 58

40, 50, -, 80, 96, 130, 160, 180, 200, -, 210, 220, 210, 210, 210,  
220, 240, 260, 281, 290, 310, 340, 349, 350, 330, -, 318, 316, 336, 365,  
392, 398, 400, 420, 435, 440, 430, 400.

F(445)CANCHIM 10/7/63 - N. 59

43, 60, -, 90, 105, 140, 160, 170, 210, -, 220, 230, 220, 220, 220,  
240, 260, 270, 290, 290, 340, 330, 345, 369, 345, -, 350, 324, 357, 391,  
416, 421, 432, 453, 463, 480, 459, 442.

F(481)CANCHIM 29/7/63 - N. 60

50, -, 80, 118, 150, 160, 180, 185, -, 210, 200, 200, 210, 220, 210,  
230, 240, 275, 285, 290, 286, 291, 300, 308, -, 320, 324, 315, 342, 368,  
370, 380, 406, 400, 420, 399, 399, 380, 365, 390, 399, 405, 409, 438, 459,  
460, 450, 440, 414, 420.

F(521)CANCHIM 16/9/63 - N. 61

50, 70, 100, 130, 150, 180, -, 180, 190, 190, 200, 210, 220, 250, 260,  
290, 300, 320, 344, 351, 346, 345, -, 353, 335, 352, 397, 425, 429, 436,  
454, 470, 480, 459, 445, 430, 438, 459, 462, 490, 492, 520, 552.

F(522)CANCHIM 16/9/63 - N. 62

40, 60, 70, 90, 120, 130, -, 130, 140, 140, 140, 150, 160, 190, 200,  
204, 240, 260, 252, 269, 278, 286, -, 292, 285, 295, 332, 347, 356, 370,  
380, 390, 390, 390, 394, 367, 358, 360, 380, 416, 404, 420, 450, 450, 446,  
420, 419, 410.

F(535)CANCHIM 6/11/63 - N. 63

40, 60, 80, 99, 120, -, 110, 180, 170, 170, 170, 170, 195, 200, 200,  
200, 230, 235, 245, 240, 260, -, 267, 263, 264, 310, 327, 357, 365, 376,  
380, 380, 380, 385.

Quadro 12. Continuação

F(538)CANCHIM 24/11/63 - N. 64

70, 90, 110, 130, -, 160, 170, 160, 170, 180, 180, 200, 220, 240, 250,  
280, 302, 309, 319, 303, -, 300, 300, 310, 342, 365, 372, 389, 420, 423,  
420, 427, 403.

F(543)CANCHIM 11/12/63 - N. 65

40, 60, 90, 100, -, 140, 140, 140, 150, 160, 170, 200, 200, 200, 220,  
220, 225, 239, 246, 258, -, 261, 257, 261, 298, 321, 337, 340, 370, 390,  
390, 370, 360, 352, 340, 370, 390, 410, 420, 438, 470, 480, 465, 420, 439,  
435, 429.

F(544)CANCHIM 18/12/63 - N. 66

65, 90, 100, -, 140, 150, 150, 155, 170, 190, 200, 200, 230, 250, 270,  
264, 269, 270, 278, -, 297, 298, 296, 337, 355, 367, 383, 394, 400, 410,  
400, 409.

F(545)CANCHIM 18/12/63 - N. 67

50, 70, 90, -, 90, 110, 115, 120, 120, 140, 150, 160, 180, 190, 200,  
210, 215, 220, 236, -, 246, 238, 252, 292, 306, 318, 330, 348, 350, 350,  
339, 345, 330, -, 380, 380, 408, 405, 410, 456, 480.

F(664)CANCHIM 5/11/64 - N. 68

40, 50, 70, 85, 80, 107, 110, 110, 110, -, 127, 130, 158, 188, 200,  
210, 237, 261, 260, 270, 270, 269, 265, 269, 287, 302, 340, 338, 363, 380,  
400, 390, 379, 380, 390, 380.

F(666)CANCHIM 5/11/64 - N. 69

40, 60, 90, 110, 120, 155, 144, 140, 130, -, 145, 143, 163, 201, 220,  
235, 256, 265, 270, 280, 274, 275, 249, 242, 260, 273, 295, 300, 320, 352,  
380, 370, 349, 348, 349, 340.

F(669)CANCHIM 8/11/64 - N. 70

50, 60, 80, 100, 100, 137, 125, 134, 127, -, 150, 146, 169, 193, 210,  
210, 238, 244, 250, 260, 260, 268, 254, 260, 278, 284, 300, 300, 327, 357,  
360, 340, 330, 339, 330, 340.

F(670)CANCHIM 8/11/64 - N. 71

45, 60, 80, 95, 100, 129, 124, 127, 115, -, 134, 139, 160, 194, 200,  
213, 237, 245, 249, 250, 250, 254, 240, 242, 260, 278, 304, 300, 330, 360,  
360, 340, 329, 340, 334.

Quadro 12. Continuação

F(671)CANCHIM 8/11/64 - N. 72

50, 70, 90, 100, 110, 145, 143, 140, 135, -, 152, 155, 168, 200, 209,  
230, 251, 252, 260, 280, 270, 279, 262, 260, 273, 290, 290, 308, 346, 380,  
380, 375, 340, 359, 359, 346, 370, 405.

F(672)CANCHIM 10/11/64 - N. 73

40, 60, 80, 100, 120, 150, 149, 150, 149, -, 151, 162, 178, 208, 220,  
232, 247, 251, 260, 280, 272, 275, 266, 269, 290, 298, 319, 323, 348, 379,  
390, 366, 360, 369, 365, 360, 390, 425.

F(675)CANCHIM 11/11/64 - N. 74

45, 50, 70, 100, 110, 142, 138, 144, 130, -, 142, 147, 163, 197, 206,  
218, 238, 245, 255, 270, 271, 274, 259, 260, 280, 296, 334, 340, 361, 397,  
406, 395, 380, 390, 385, 370.

F(676)CANCHIM 12/11/64 - N. 75

40, 50, 90, 110, 110, 149, 136, 143, 140, -, 156, 154, 183, 220, 230,  
254, 286, 295, 310, 310, 300, 309, 299, 308, 330, 346, 379, 390, 410, 456,  
480, 443, 439, 430, 427, 420, 452, 490, 510, 530, 549, -, 550, 540, 530,  
510, 508, 500.

F(678)CANCHIM 15/11/64 - N. 76

40, 70, 70, 90, 90, 114, 109, 116, 118, -, 133, 140, 153, 176, 199,  
206, 237, 245, 250, 260, 260, 273, 270, 279, 299, 310, 339, 350, 378, 410,  
425, 400, 390, 395, 394, 390.

M(1572)NELORE 25/9/51 - N. 77

-, -, 106, 130, 157, 185, 202, 215, 220, 232, 232, 229, 259, 295, 320,  
350, 385, 400, 400, 437, 445, 438, 416, 412, 404, 405, 427, 423, 546, 531,  
-, 574, 577, 598, 585, 574.

M(2187)NELORE 16/7/55 - N. 78

59, 75, 93, 115, 141, 170, 200, 217, 240, 252, 256, 280, 306, 325, 347,  
358, 400, 426, 468, 481, 503, 528, 559, 550, 577, 573, 578, 578, 640, 650,  
670, 670, 700, 659, 642, 650.

M(2316)NELORE 18/7/56 - N. 79

61, 78, 90, 110, 130, 144, 161, 172, 192, 203, 233, 235, 262, 300, 320,  
308, 340, 360, 390, 394, 400, 426, 456, 470, 490, 475, 485, 500, 511, 515,  
528, 550, 575, 595, 565, 519.



Quadro 12. Continuação

M(2541)NELORE 4/8/58 - N. 80  
38, 63, 80, 103, 135, 160, 190, 203, 220, 231, 229, 216, 227, 215, 225,  
244, 272, 288, 300, 336, 370, 384, 366, 350, 337, 327, 328, 339, 382, 395,  
400, 418, 427.

M(2548)NELORE 20/8/58 - N. 81  
52, 75, 100, 123, 150, 180, 206, 206, 220, 216, 211, 214, 213, 219, 245,  
275, 295, 318, 345, 365, 385, 374, 358, 350, 348, 349, 346, 405, 425, 450,  
459, 490, 488, 486, 483, 485.

M(2673)NELORE 16/7/59 - N. 82  
56, 71, 85, 104, 134, 154, 177, 202, 216, 224, 226, 216, 212, 208, 208,  
228, 261, 278, 293, 316, 318, 334, 339, 332, 338, 330, 332, 355, 355, 387,  
402, 445, 480.

M(2678)NELORE 12/8/59 - N. 83  
34, 44, 50, 67, 91, 111, 126, 150, 165, 158, 156, 155, 150, 150, 180,  
208, 226, 264, 282, 278, 277, 273, 276, 230, 283, 279, 286, 305, 310, 330,  
334, 380, 404.

M(2686)NELORE 2/9/59 - N. 84  
48, 63, 84, 110, 141, 156, 177, 200, 215, 205, 200, 199, 199, 225, 262,  
279, 333, 335, -, -, 380, 389, 421, 430, 436, 446, 450, 455, 479, 502,  
530, 570, 593, 600, 605, 610.

M(2903)NELORE 27/7/61 - N. 85  
48, 58, 58, 84, 104, 118, 138, 150, 156, 172, 162, 172, 195, 212, 212,  
250, 257, 270, 298, 302, 305, 320, 336, 335, 340, 336, 368, 363, 372, 380,  
415, 435, -, 457.

M(2906)NELORE 28/7/61 - N. 86  
50, 64, 73, 92, 108, 120, 150, 155, 165, 175, 168, 165, 200, 216, 210,  
250, 261, 273, 290, 291, 311, 325, 335, 330, 332, 345, 338, 350, 358, 360,  
413, 422, -, 446.

M(2907)NELORE 28/7/61 - N. 87  
40, 43, 44, 72, 87, 100, 115, 138, 150, 166, 159, -, 204, 217, 220,  
259, 250, 262, 287, 288, 284, 271, 268, 262, 268, 250, 283, 317, 356, 371,  
417, 417, -, 420.

Quadro 12. Continuação

M(2908)NELORE 29/7/61 - N. 88

29, 30, 43, 87, 141, 118, 106, 123, 138, 150, 138, 155, 168, 180, 188,  
237, 246, 259, 300, 248, 308, 322, 320, 315, 316, 357, 365, 380, 390, 400,  
419, 434, -, 446.

M(2915)NELORE 5/8/61 - N. 89

48, 61, 70, 91, 113, 140, 163, 184, 196, 213, 206, -, 265, 280, 290,  
330, 326, 330, 350, 368, 361, 360, 353, 337, 338, 332, 337, 378, 392, 442,  
430, 470, -, 466.

M(2918)NELORE 8/8/61 - N. 90

37, 50, 56, 74, 103, 112, 130, 166, 178, 199, 193, -, 224, 244, 259,  
287, 291, 305, 332, 339, 326, 327, 317, 310, 315, 300, 318, 372, 395, 394,  
452, 457, -, 462.

M(2930)NELORE 2/9/61 - N. 91

40, 70, 100, 102, 123, 143, 160, 170, 178, -, 205, 216, 220, 253, 246,  
264, 274, 286, 296, 287, 285, 279, 271, 269, 262, 280, 301, 300, 307, 364,  
362, -, 374.

M(3093)NELORE 9/9/62 - N. 92

38, 50, 69, 89, 111, 137, 150, 171, 180, 184, 189, 189, 189, 180, 173,  
184, 184, 214, 250, 265, 270, 278, 265, 266, 280, 290, 319, 333, 354, 382,  
398, 400, 409, 397, 399, 402.

M(3411)NELORE 9/9/64 - N. 93

28, 48, 56, 75, 100, 117, 139, 157, 165, 164, 167, 176, 170, 184, 200,  
-, 222, 236, 265, 277, 302, 330, 338, 348, 348, 374, 355, 355, 350, 360,  
360, 430.

M(1611)NELORE 17/11/51 - N. 94

62, 88, 110, 124, 143, 153, 160, 168, 170, 177, 191, 222, 235, 274, 300,  
321, 361, 361, 350, 358, 341, 353, 360, 391, 427, 463, 465, 475, 490, 516,  
523, 547, 543, 560, 555, 555.

M(2138)NELORE 22/12/54 - N. 95

71, 59, 120, 162, 166, 176, 184, 200, 224, 242, 276, 300, 337, 359, 383,  
408, 415, 435, 445, 462, 486, 492, 498, 505, 500, 555, 577, 575, 614, 644,  
626, 650, 591, 590, 574, 610.

## Quadro 12. Continuação

M(2588)NELORE 10/12/58 - N. 96  
 30, 50, 68, 88, 106, 125, 138, 140, 144, 131, 168, 194, 214, 238, 230,  
 236, 236, 245, 248, 240, 233, 227, 230, 240, 273, 290, 293, 324, 345.

M(2607)NELORE 6/1/59 - N. 97  
 46, 60, 71, 96, 115, 128, 139, 145, 135, 175, 196, 215, 242, 269, 266,  
 280, 302, 292, 287, 280, 275, 275, 298, 325, 345, 355, 368, 388, 388, 390,  
 384, 395, 391, 400, 425, 430.

M(2609)NELORE 10/1/59 - N. 98  
 43, 61, 85, 108, 130, 144, 147, 150, 140, 187, 221, 259, 270, 282, 288,  
 310, 319, 317, 300, 293, 289, 280, 296, 329, 348, 368, 372, 376, 403, -,  
 -, -, -, 494, 503, 501.

M(2612)NELORE 15/1/59 - N. 99  
 48, 61, 82, 100, 120, 128, 130, 135, 121, 161, 191, 206, 235, 256, 255,  
 256, 293, 285, 273, 270, 266, 268, 282, 298, 346, 367, 372, 367, 391.

M(2615)NELORE 18/1/59 - N. 100  
 81, 100, 127, 145, 150, 151, 150, 140, 187, 218, 238, 261, 300, 300, 315,  
 341, 323, 308, 298, 292, 289, 300, 330, 350, 350, 383, 397, 436, 442, 456,  
 480, 500, 507, 538, 520, 570.

M(2617)NELORE 27/1/59 - N. 101  
 52, 84, 108, 134, 150, 155, 161, 152, 200, 225, 242, 264, 288, 286, 308,  
 325, 310, 300, 296, 286, 273, 287, 331, 340, 348, 365, 384, 387, 395.

M(2636)NELORE 14/3/59 - N. 102  
 43, 60, 80, 100, 106, 118, 126, 123, 141, 158, 174, 192, 206, 230, 246,  
 243, 235, 231, 226, 230, 250, 286, 323, 350, 296, 315, 327, 329.

F(2531)NELORE 14/7/58 - N. 103  
 41, 57, 42, 95, 112, 140, 156, 167, 198, 208, 224, 219, 212, 223, 214,  
 222, 253, 282, 300, 312, 337, 350, 350, 343, 334, 330, 333, 317, 340, 350,  
 371, 387, 403, 419, 421, 395.

F(2677)NELORE 7/8/59 - N. 104  
 40, 51, 66, 85, 107, 136, 152, 179, 194, 200, 190, 184, 179, 173, 183,  
 180, 211, 229, 247, 266, 290, 300, 300, 300, 288, 280, 287, 320, 328, 346,  
 371, 400, 450, 437, 432, 420.

Quadro 12. Continuação

F(2685)NELORE 1/9/59 - N. 105

32, 46, 59, 84, 103, 123, 146, 155, 162, 154, 155, 156, 154, 159, 185,  
203, 223, 217, 241, 270, 273, 274, 276, 272, 273, 277, 302, 315, 323, 358,  
379, 410, 400, 400, 384, 405.

F(2912)NELORE 2/8/61 - N. 106

43, 51, 60, 81, 100, 114, 129, 144, 144, 156, 151, 154, 152, 162, 178,  
194, 202, 215, 238, 250, 257, 250, 250, 235, 232, 223, 228, 240, 261, 287,  
318, 330, -, 338, 333, 314.

F(2929)NELORE 28/8/61 - N. 107

50, 70, 94, 105, 122, 142, 155, 175, 176, 173, 178, 186, 200, 217, 237,  
231, 242, 260, 268, 267, 261, 253, 257, 260, 234, 233, 250, 265, 300, 341,  
364, -, 365, 351, 337, 349.

F(2943)NELORE 20/9/61 - N. 108

35, 48, 70, 83, 100, 121, 138, 155, 155, 151, 150, 153, 172, 189, 206,  
219, 233, 246, 262, 260, 255, 249, 240, 224, 229, 250, 263, 295, 333, 342,  
-, 350, 343, 327, 333, 345.

F(3078)NELORE 28/8/62 - N. 109

38, 46, 62, 81, 100, 118, 132, 133, 142, 150, 153, 150, 154, 146, 144,  
150, 157, 170, 203, 215, 223, 219, 211, 212, 222, 232, 259, 280, 290, 320,  
330, 341, 340, 331, 328, 346.

F(3084)NELORE 31/8/62 - N. 110

40, 44, 59, 78, 100, 109, 127, 129, 145, 150, 152, 152, 157, 150, 143,  
148, 150, 162, 201, 214, 222, 222, 212, 212, 220, 233, 265, 290, 300, 326,  
334, 340, 350, 337, 339, 343.

F(3087)NELORE 3/9/62 - N. 111

40, 50, 70, 86, 102, 119, 135, 150, 151, 164, 178, 178, 178, 170, 158,  
168, 169, 186, 204, 217, 227, 228, 221, 231, 244, 253, 280, 300, 330, 350,  
365, 374, 364, 367, 375, 394.

F(3239)NELORE 24/7/63 - N. 112

40, 50, 55, 71, 94, 108, 125, 135, 149, 150, 155, 170, 186, 200, 211,  
233, 250, 268, 292, 300, 304, 302, 292, 303, 324, 310, 327, 337, 350, 363,  
358, 374, 390, 398, 376, 388.

Quadro 12. Continuação

F(3275)NELORE 24/9/63 - N. 113  
20, 31, 32, 62, 82, 102, 115, 137, 137, 138, 159, 170, 174, 199, 213,  
232, 250, -, 267, 274, 264, 278, 292, 284, 300, 319, 338, 350, 355, 358,  
377, 385, 368, 378, 373, 348.

F(2577)NELORE 16/11/58 - N. 114  
56, 80, 100, 127, 150, 169, 170, 167, 171, 163, 212, 243, 247, 280, 305,  
290, 298, 307, 292, 287, 281, 274, 261, 280, 285, 300, 303, 327, 350, 355,  
340, 354, 340, 343, 321, 350.

F(2590)NELORE 11/12/58 - N. 115  
32, 46, 62, 81, 100, 120, 133, 140, 142, 140, 141, 158, 181, 197, 205,  
219, 241, 249, 240, 237, 236, 236, 236, 250, 262, 279, 284, 300, 314, 322,  
330, 323, 320, 322, 302, 327.

F(2599)NELORE 26/12/58 - N. 116  
50, 68, 87, 107, 120, 130, 134, 135, 120, 163, 197, 202, 229, 250, 239,  
255, 262, 256, 242, 246, 241, 242, 248, 265, 281, 291, 300, 327, 334, 307,  
315, 318, 318, 317, 336, 332.

F(2601)NELORE 28/12/58 - N. 117  
50, 65, 85, 100, 111, 116, 116, 119, 107, 147, 166, 192, 214, 223, 233,  
250, 255, 247, 237, 240, 236, 230, 245, 256, 267, 272, 291, 305, 284, 300,  
310, 306, 300, 280, 308, 330.

F(2616)NELORE 23/1/59 - N. 118  
47, 61, 80, 100, 108, 112, 118, 106, 138, 170, 178, 205, 223, 213, 225,  
232, 221, 208, 213, 205, 207, 206, 237, 258, 278, 297, 320, 326, 327, 327,  
327, 324, 325, 345, 347, 360.

F(2752)NELORE 20/3/60 - N. 119  
50, 62, 81, 90, 100, 110, 112, 122, 141, 156, 158, 170, 195, 199, 201,  
206, 202, 205, 215, 242, 257, 270, 293, 310, 335, 333, 324, 324, 327, 333,  
333, 354, 373.

F(2830)NELORE 1/11/60 - N. 120  
50, 50, 66, 82, 96, 120, 120, 125, 130, 132, 134, 135, 175, 186, 201,  
216, 237, 250, 253, 250, 250, 261, 263, 266, 278, 289.

## Quadro 12. Continuação

F(3319)NELORE 6/12/63 - N. 121

39, 50, 64, 77, 95, -, 118, 124, 134, 150, 152, 161, 184, 195, 218,  
227, 233, 242, 236, 250, 266, 257, 275, 281, 300, 312, 316, 340, 337, 333,  
343, 336, 331, 319, 333, 345.

F(3325)NELORE 18/12/63 - N. 122

45, 57, 86, 86, 90, 97, 100, 114, 135, 144, 164, 186, 201, 223, 237,  
244, 250, 243, 253, 270, 263, 273, 294, 312, 327, 333, 335, 343, 358, 350,  
350, 332, 321, 339, 358, 362.

F(3327)NELORE 20/12/63 - N. 123

49, 61, 78, 90, 100, 114, 115, 126, 144, 147, 167, 186, 203, 227, 238,  
243, 250, 247, 255, 272, 263, 275, 300, 320, 338, 345, 350, 370, 378, 364,  
361, 358, 347, 345, 358, 386.

M(705)CHAROLES 19/4/62 - N. 124

70, 95, 110, 130, 160, 185, 220, 240, 270, 300, 310, -, 340, 330, 340,  
350, 360, 370, 380, 420, 460, 480, 515, -, 510, 520, 520, 540, 540, 560,  
600, 620, 650, 670, 700, 732, 735, 745, 800, -, -, -, 773, 815, 836,  
860, 853, 849, 859, 860, 860, 880, 850, 840, 874, 880, 850, 860, 800, 820,  
832, 840, 854, 885, 880, 910, 894, 890, 880, 870, 820, -, 820, 820, 820,  
860, 869, 870, 860, 870.

M(719)CHAROLES 17/7/62 - N. 125

70, 80, 120, 140, 170, 200, 240, 280, 290, 305, 310, 310,  
315, 300, 320, 360, 400, 420, 430, 460, -, 480, 490, 500,  
520, 520, 560, 560, 580, 640, 640, 670, 683, 699, 725, 740,  
-, -, -, 745, 783, 812, 869, 887, 899, 920, 900, 930,  
940, -, -, -, -, -, -, 915, 918, 960, 996, 979,  
1000, 980, 970, 960, 970, 970, 969, 940, -, 905, 920, 920,  
930, 940, 950, 1000, 1000.

M(745)CHAROLES 23/4/63 - N. 126

70, 90, 110, 130, 130, 160, 205, 250, 290, 300, 305, -,  
330, 340, 360, 380, 400, 430, 480, 500, 530, 570, 610, 626,  
640, 660, 703, -, 738, 744, 777, 803, 830, 836, 820, 860,  
880, 860, 899, 914, -, -, -, -, -, -, 915, 920,  
937, 973, 960, 1009, 1009, 1010, 1020, 1065, 980, 990, 950, -,  
950, 975, 950, 970, 1000, 1023, 1067, 1090.

## Quadro 12. Continuação

M(758)CHAROLES 26/9/63 - N. 127

-, -, -, -, -, -, -, -, 220,230,220,250,280,310,330,  
 370,395,430,440,440,453,500, -,548,546,582,606,626,650,657,  
 685,689,680,671,712,717,730,769,800,790,790,820,850,840,840,  
 840,870,869,880,890,910,910,890,877, -,776,820,890,928,912,  
 900,915,910.

M(790)CHAROLES 27/3/64 - N. 128

-, 95,110,120,140,170,200,240,270,290,310,315,323,330,357,  
 398, -,450,460,489,517,544,571,590,609,620,630,630,670,670,  
 694,720,759,779,780,806,840,860,865,870,920,880,914,916,935,  
 930,935,900, -,870,895,899,930,920,903,940,930.

M(812)CHAROLES 12/12/64 - N. 129

-, -, -, -, -, -, -, 200, -,248,215,254,275,300,333,  
 353,380,390,370,408,417,443,440,488,515,512,548,575,580,605,  
 618,610,649,640,652,680,717,730,730,700, -,740,750,740,780,  
 780,795,800.

M(813)CHAROLES 26/4/65 - N. 130

-,646, 97, -,160,195,232,267,297,320,340,354,342,345,359,  
 380,404,420,460,486,510,527,560,580,610,610,608, -,640,659,  
 670,707,700,740,700, -,720,725,720,760,745,759.

M(826)CHAROLES 28/1/65 - N. 131

70,100,118,142,174,210, -,265,300,334,360,387,408,427,440,  
 450,460,480,499,540,540,594,630,652,699,700,695,740,736,709,  
 740,750,770,780,810,830,840,825, -,840,845,830,870,864,896,  
 930,948.

M(830)CHAROLES 13/3/65 - N. 132

60, 60, -,130,146, -,224,253,290,324,351,368,397,410,405,  
 410,420,440,466,479,479,490,540,592,620,640,670,699,689,705,  
 703,720,740,770,730,800,770, -,770,780,750,785,788,780,830,  
 840.

M(831)CHAROLES 18/3/65 - N. 133

50, 73,108,134, -,198,212,242,267,293,300,322,330,334,330,  
 350,361,380,395,440,470,490,512,530,551,570,593,580,600,600,  
 620,647,672,670,670,670, -,699,670,660,690,709,690,736.

Quadro 12. Continuação

M(832)CHAROLES 22/3/65 - N. 134

74, 87, 116, 156, -, 223, 260, 291, 324, 350, 357, 360, 380, 383, 390,  
418, 430, 454, 460, 510, 543, 557, 600, 610, 570, 595, 620, 620, 649, 654,  
666, 690, 695, 680, 670, 669, -, 620, 640, 640, 670, 680, 680, 685, 710,

M(837)CHAROLES 23/5/65 - N. 135

74, 84, -, 128, 148, 185, 210, 250, 260, 270, 290, 292, 290, 306, 320,  
356, 350, 407, 430, 468, 495, 500, 519, 550, 554, 545, 570, 550, 590, 600,  
650, 660, 675, 690, -, 710, 700, 695, 720, 750, 750, 780.

M(840)CHAROLES 8/8/65 - N. 136

-, 100, 114, 150, 185, 228, 250, 287, 300, 311, 320, 329, 349, 365, 370,  
429, 460, 490, 510, 523, 545, 565, 580, 578, 609, 608, 628, 655, 680, 700,  
730, 720, -, 720, 730, 720, 760, 780, 799, 800.

M(843)CHAROLES 10/10/65 - N. 137

57, 95, 126, 160, 195, 227, 268, 295, 300, 322, 343, 379, 381, 420, 460,  
474, 506, 540, 553, 585, 599, 598, 620, 615, 640, 676, 708, 790, 743, 730,  
-, 715, 700, 739, 760, 778, 780, 800.

M(845)CHAROLES 16/10/65 - N. 138

75, 109, 106, 166, 205, 223, 249, 260, 280, 298, 325, 330, 370, 405, 419,  
442, 482, 500, 530, 554, 554, 584, 580, 600, 625, 660, 670, 680, 690, -,  
700, 700, 716, 750, 760, 750, 760.

M(847)CHAROLES 22/10/65 - N. 139

97, 109, 139, 168, 201, 237, 265, 260, 290, 304, 326, 328, 369, 408, 430,  
455, 485, 500, 525, 550, 546, 575, 580, 590, 625, 654, 690, 690, 699, -,  
700, 680, 690, 710, 729, 740, 790, 816.

F(804)CHAROLES 21/10/64 - N. 140

-, -, -, -, -, -, 170, 180, 193, -, 234, 238, 270, 300, 317,  
344, 360, 380, 380, 380, 400, 403, 405, 410, 422, 435, 453, 460, 468, 486,  
500, 495, 439.

F(805)CHAROLES 22/10/64 - N. 141

-, -, -, -, -, -, 153, 159, 174, -, 221, 221, 236, 262, 273,  
291, 316, 330, 336, 320, 340, 350, 350, 350, 372, 390, 410, 410, 430, 454,  
485, 440, 406.



## Quadro 12. Continuação

F(806)CHAROLES 25/10/64 - N. 142

60, 80, 110, 140, 170, 193, 212, 235, 256, -, 305, 307, 330, 369, 384,  
408, 421, 436, 450, 440, 429, 455, 460, 450, 488, 475, 493, 500, 498, 529,  
520, 530, 489.

F(809)CHAROLES 17/11/64 - N. 143

60, 80, 110, 160, 178, 199, 227, 262, -, 290, 307, 337, 367, 373, 404,  
409, 430, 440, 440, 450, 458, 460, 460, 470, 470, 480, 503, 510, 530, 520,  
500, 490, 480, 503, 506.

F(810)CHAROLES 24/11/64 - N. 144

40, 60, 70, 100, 110, 125, 149, 174, -, 224, 233, 253, 270, 296, 316,  
335, 348, 367, 350, 370, 360, 374, 370, 380, 380, 400, 410, 420, 439, 430,  
425, 409, 410, 424, 410, 430.

F(825)CHAROLES 28/1/65 - N. 145

60, 80, 105, 130, 168, 200, -, 253, 269, 288, 318, 335, 355, 368, 382,  
398, 390, 409, 410, 430, 440, 430, 435, 459, 479, 482, 498, 500, 480, 470.

F(827)CHAROLES 2/2/65 - N. 146

70, 90, 108, 140, 168, 203, -, 258, 273, 298, 320, 340, 356, 373, 374,  
400, 400, 410, 420, 430, 420, 440, 468, 478, 489, 499, 510, 520, 500, 490,  
490, 490, 504, 517, 536.

F(828)CHAROLES 4/3/65 - N. 147

55, 65, 93, 120, 143, -, 207, 221, 246, 279, 299, 315, 330, 353, 360,  
360, 365, 373, 386, 394, 408, 437, 412, 438, 458, 480, 470, 470, 460, 440,  
473, 470.

F(829)CHAROLES 11/3/65 - N. 148

55, 66, 90, 120, 150, -, 210, 232, 265, 297, 313, 335, 350, 358, 362,  
360, 390, 398, 408, 410, 424, 470, 432, 442, 460, 462, 460, 445, 457.

F(833)CHAROLES 9/4/65 - N. 149

51, 60, 88, 120, -, 167, 199, 230, 263, 293, 311, 325, 347, 364, 350,  
352, 358, 373, 379, 395, 420, 428, 426, 450, 465, 465, 440, 430, 429, 460,  
464.

Quadro 12. Continuação

F(835)CHAROLES 21/5/65 - N. 150

87,102, -,167,197,226,260,300,318,326,344,360,380,364,373,  
380,370,390,409,430,412,434,450,440,420,420,400,430,420,420

F(836)CHAROLES 22/5/65 - N. 151

79,101, -,144,171,200,227,256,284,300,312,320,320,340,335,  
339,349,360,400,410,394,420,440,425,415,400,415,420,418,437,  
435,475

F(842)CHAROLES 25/9/65 - N. 152

56, 73,100,125,152,170,192,213,220,230,253,269,279,294,326,  
323,330,360,368,380,400,400,430,420,445,440,465,460,495,500

F(844)CHAROLES 14/10/65 - N. 153

50, 79,108,148,168,200,211,240,240,270,285,295,300,308,346,  
342,354,380,390,410,424,409,440,430,457,440,450,480,500

---

QUADRO 13. Estimativas da idade econômica de abate,  $\hat{t}$  ( em meses), para todos os animais estudados, utilizando-se uma taxa de juros  $r= 0,01$ , um preço por kg de animal vivo  $p= 2,32$  (ou  $\text{C}\$ 3,87$  por kg de carcaça) e valores de  $k$ , os custos mensais, iguais a 14, 17 e 20 cruzeiros.

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
		C A N C H I M			M A C H O		
1	14	31,0	469	658	31,0	439	599
	17	28,1	436	610	22,2	345	588
	20	25,0	400	569	13,6	251	541
2	14	34,6	579	789	36,0	594	785
	17	31,4	541	732	32,9	555	724
	20	28,2	498	683	29,8	514	672
3	14	28,4	538	848	25,7	464	760
	17	26,1	511	805	16,8	368	734
	20	23,9	482	769	-	-	-
4	14	28,6	542	851	-	-	-
	17	26,4	516	808	-	-	-
	20	24,3	488	771	-	-	-
5	14	31,8	499	698	34,9	510	654
	17	28,8	464	648	29,4	447	599
	20	25,6	424	606	24,1	382	558
6	14	-	-	-	27,6	486	763
	17	-	-	-	23,4	439	725
	20	-	-	-	19,4	390	698
7	14	34,8	557	744	41,4	642	753
	17	32,0	523	686	37,6	593	681
	20	29,1	486	635	33,8	541	618
8	14	35,1	532	689	39,9	575	667
	17	31,4	487	632	34,3	506	601
	20	27,2	435	584	28,7	436	548
9	14	31,3	566	837	36,2	646	874
	17	29,0	538	787	34,3	620	812
	20	26,8	508	743	32,3	593	755
10	14	33,8	618	880	34,8	652	919
	17	32,2	598	823	33,4	633	859
	20	30,6	577	770	31,9	613	803

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
11	14	-	-	-	32,1	461	621
	17	-	-	-	28,3	419	572
	20	-	-	-	24,6	375	531
12	14	36,9	665	894	38,8	697	907
	17	34,8	637	830	36,6	666	839
	20	32,8	608	771	34,4	635	776
13	14	27,2	541	881	29,8	623	980
	17	25,6	522	841	29,0	612	932
	20	24,1	503	805	28,1	600	886
14	14	34,0	714	1053	35,7	758	1092
	17	32,3	691	996	34,2	737	1031
	20	30,7	667	943	32,8	715	973
15	14	25,6	504	842	28,4	521	813
	17	24,1	486	806	26,3	495	771
	20	22,6	468	774	24,2	469	733
16	14	31,0	558	829	33,6	594	839
	17	29,2	536	779	31,9	573	783
	20	27,5	514	734	30,2	550	731
17	14	31,7	516	733	32,7	571	816
	17	29,2	487	683	31,5	557	762
	20	26,8	456	638	30,3	541	710
18	14	30,3	634	992	32,8	697	1052
	17	28,7	614	943	31,5	680	997
	20	27,3	594	899	30,3	662	945
19	14	30,1	386	513	37,0	437	481
	17	27,4	356	466	29,7	359	423
	20	24,3	321	427	22,6	280	384
20	14	25,7	484	800	29,2	517	787
	17	24,0	465	764	27,3	494	742
	20	22,4	445	732	25,4	469	702
21	14	31,1	565	840	33,1	594	850
	17	29,0	540	791	31,2	570	796
	20	27,0	514	746	29,3	545	746
22	14	31,4	492	692	34,6	529	695
	17	28,9	463	643	31,8	495	637
	20	26,3	431	599	28,9	459	587
23	14	29,5	467	684	29,1	469	696
	17	27,2	441	639	27,3	448	651
	20	24,9	413	600	25,5	426	610

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
24	14	32,2	530	747	32,4	532	747
	17	30,2	506	695	30,1	505	695
	20	28,2	480	648	27,9	476	648
25	14	33,5	538	736	43,0	648	728
	17	31,0	509	680	36,0	558	656
	20	28,6	477	632	29,0	467	600
26	14	27,3	481	760	-	-	-
	17	25,7	463	719	-	-	-
	20	24,1	443	683	-	-	-
27	14	31,9	560	812	32,7	805	565
	17	29,9	535	760	30,0	752	533
	20	27,9	509	713	27,4	706	498
28	14	24,7	346	540	-	-	-
	17	22,1	320	508	-	-	-
	20	19,3	289	483	-	-	-
29	14	29,7	467	681	-	-	-
	17	27,8	446	634	-	-	-
	20	26,0	423	593	-	-	-
30	14	33,6	463	591	32,4	586	447
	17	29,7	419	538	27,6	537	394
	20	25,2	365	494	22,8	500	339
31	14	27,6	477	745	30,6	488	703
	17	25,7	456	704	27,0	448	657
	20	24,0	435	668	23,6	406	619
32	14	20,9	478	896	-	-	-
	17	19,7	465	872	-	-	-
	20	18,6	451	852	-	-	-
33	14	25,0	471	789	22,5	433	765
	17	23,2	450	755	18,6	391	741
	20	21,4	428	726	14,8	347	727
34	14	22,1	365	632	23,7	374	616
	17	20,4	348	606	20,4	339	587
	20	18,7	329	584	17,1	303	567
35	14	29,1	504	765	31,1	506	726
	17	27,0	479	720	25,6	443	681
	20	24,9	452	681	20,3	379	650

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
36	14	25,3	438	714	23,6	391	654
	17	23,5	417	679	14,8	302	634
	20	21,6	395	649	-	-	-
37	14	28,3	567	907	31,8	586	865
	17	26,6	547	864	28,2	543	816
	20	25,0	525	825	24,8	497	775
38	14	24,8	485	821	26,6	501	814
	17	23,0	464	787	23,3	463	777
	20	21,2	442	758	20,1	423	750
		C A N C H I N			F Ê M E A		
39	14	23,5	431	739	30,0	489	717
	17	21,9	413	708	26,8	453	671
	20	20,3	394	682	23,7	415	634
40	14	21,0	331	581	28,0	384	551
	17	18,9	310	558	24,3	346	512
	20	16,7	286	541	20,7	305	482
41	14	19,6	341	629	23,9	354	573
	17	18,0	324	610	17,8	293	548
	20	16,4	307	594	-	-	-
42	14	19,5	311	568	22,3	323	540
	17	17,6	293	549	19,7	298	514
	20	15,9	273	535	17,2	271	496
43	14	19,7	339	626	-	-	-
	17	17,9	322	607	-	-	-
	20	16,3	304	592	-	-	-
44	14	20,3	385	711	24,1	405	674
	17	19,0	372	689	21,9	382	643
	20	17,7	357	671	19,7	356	618
45	14	19,7	285	508	24,5	306	462
	17	17,5	264	489	18,2	246	436
	20	15,3	241	476	-	-	-
46	14	19,7	307	555	23,9	324	510
	17	17,8	288	535	18,6	272	483
	20	15,8	267	521	13,4	218	472
47	14	20,1	336	609	-	-	-
	17	18,3	317	589	-	-	-
	20	16,5	298	573	-	-	-

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
48	14	21,7	375	661	-	-	-
	17	19,9	357	636	-	-	-
	20	18,3	338	615	-	-	-
49	14	21,3	367	650	-	-	-
	17	19,9	352	625	-	-	-
	20	18,6	337	604	-	-	-
50	14	23,7	415	704	-	-	-
	17	21,6	394	674	-	-	-
	20	19,7	371	649	-	-	-
51	14	19,9	336	613	23,5	349	569
	17	18,5	322	592	20,5	319	541
	20	17,2	307	575	17,6	287	520
52	14	18,7	267	490	24,2	291	436
	17	17,2	253	473	20,6	257	407
	20	15,7	238	460	17,2	221	387
53	14	17,9	262	494	19,1	248	439
	17	15,9	244	480	-	-	-
	20	13,9	224	471	-	-	-
54	14	20,2	287	503	26,0	320	462
	17	17,8	265	483	17,9	242	434
	20	15,4	239	469	-	-	-
55	14	20,7	307	537	-	-	-
	17	18,8	289	515	-	-	-
	20	17,0	270	497	-	-	-
56	14	21,5	326	562	-	-	-
	17	19,0	302	538	-	-	-
	20	16,5	275	521	-	-	-
57	14	21,1	304	522	31,9	393	495
	17	18,8	282	499	26,7	339	448
	20	16,5	257	483	21,6	283	414
58	14	20,1	310	554	24,8	334	512
	17	18,6	295	533	21,8	304	480
	20	17,2	280	516	18,8	272	456
59	14	21,5	336	583	28,0	380	543
	17	19,8	320	558	23,3	332	505
	20	18,3	303	538	18,8	281	479
60	14	20,3	299	527	21,6	292	487
	17	18,1	278	506	18,1	259	465
	20	15,8	253	491	14,6	223	452

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
61	14	23,0	374	630	24,4	372	600
	17	21,2	355	601	20,8	336	570
	20	19,4	334	578	17,3	297	550
62	14	24,2	305	466	25,1	314	466
	17	21,4	278	436	22,4	287	432
	20	18,3	246	413	19,7	258	407
63	14	20,7	276	471	-	-	-
	17	18,4	255	450	-	-	-
	20	16,0	230	434	-	-	-
64	14	22,9	339	559	-	-	-
	17	20,2	312	532	-	-	-
	20	17,4	281	512	-	-	-
65	14	23,4	307	484	24,6	304	455
	17	20,7	281	456	20,2	262	426
	20	17,9	251	434	15,9	217	408
66	14	22,0	326	552	-	-	-
	17	19,6	302	527	-	-	-
	20	17,0	275	508	-	-	-
67	14	28,1	328	440	-	-	-
	17	23,7	285	401	-	-	-
	20	17,5	220	376	-	-	-
68	14	27,4	333	463	26,6	465	327
	17	24,4	304	424	23,4	428	295
	20	21,2	269	393	20,2	400	261
69	14	18,7	252	457	16,2	225	444
	17	16,4	232	441	-	-	-
	20	14,1	209	431	-	-	-
70	14	20,0	252	433	20,6	256	431
	17	17,1	226	414	17,6	229	410
	20	13,9	193	403	14,7	200	398
71	14	21,0	254	418	19,7	241	413
	17	17,8	224	396	14,1	191	399
	20	13,8	185	385	-	-	-
72	14	21,0	271	453	20,8	264	444
	17	18,0	242	432	16,2	223	425
	20	14,5	207	419	-	-	-



QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
73	14	20,4	279	482	21,1	453	271
	17	18,2	258	461	15,0	436	216
	20	16,0	235	446	-	-	-
74	14	23,5	299	467	27,1	461	329
	17	20,7	273	438	22,9	425	288
	20	17,8	242	417	18,8	399	245
75	14	28,1	398	578	29,2	572	406
	17	25,7	373	536	26,2	528	375
	20	23,3	345	501	23,4	492	341
76	14	30,9	374	478	28,6	484	355
	17	27,3	337	431	25,9	441	328
	20	23,2	292	394	23,2	406	298
		N E L O R E			M A C H O		
77	14	27,2	488	775	-	-	-
	17	25,2	465	735	-	-	-
	20	23,2	440	701	-	-	-
78	14	27,9	603	988	27,8	613	1011
	17	26,6	587	945	26,9	602	968
	20	25,3	570	906	26,0	589	928
79	14	27,6	499	788	27,2	498	796
	17	25,9	480	747	25,7	482	755
	20	24,3	459	710	24,3	463	719
80	14	16,5	302	609	22,8	340	565
	17	15,5	292	597	21,1	323	536
	20	14,5	282	588	19,4	304	513
81	14	21,5	363	639	29,2	430	619
	17	19,8	345	614	25,5	391	577
	20	18,2	327	594	22,0	349	543
82	14	18,7	303	566	-	-	-
	17	17,1	288	549	-	-	-
	20	15,6	271	536	-	-	-
83	14	19,4	255	451	27,1	312	426
	17	17,6	239	432	20,8	252	393
	20	15,9	221	418	14,6	190	376
84	14	29,7	508	760	47,5	784	858
	17	27,8	486	714	42,9	719	773
	20	25,9	462	673	38,3	652	698

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
85	14	24,3	344	544	31,7	418	545
	17	22,2	323	512	26,2	359	499
	20	20,1	300	486	20,8	299	466
86	14	22,9	325	531	28,4	373	523
	17	20,8	304	503	22,5	313	485
	20	18,6	280	481	16,7	251	463
87	14	20,2	281	491	-	-	-
	17	18,6	266	469	-	-	-
	20	17,0	249	453	-	-	-
88	14	24,1	336	531	32,3	428	552
	17	22,3	318	499	29,1	393	501
	20	20,6	299	472	25,9	356	458
89	14	19,0	340	640	-	-	-
	17	17,8	328	621	-	-	-
	20	16,7	315	606	-	-	-
90	14	19,9	322	585	-	-	-
	17	18,6	310	564	-	-	-
	20	17,4	296	547	-	-	-
91	14	14,5	253	539	-	-	-
	17	13,4	244	533	-	-	-
	20	12,5	234	530	-	-	-
92	14	20,7	281	480	44,5	522	486
	17	18,6	261	458	33,7	400	415
	20	16,5	239	441	23,0	27,8	370
93	14	20,7	300	522	25,0	344	530
	17	19,1	285	499	23,8	332	495
	20	17,7	269	480	22,6	318	463
94	14	31,1	512	738	48,5	750	780
	17	28,8	485	688	39,7	630	698
	20	26,5	456	645	30,9	510	635
95	14	24,9	537	927	25,5	548	935
	17	23,6	522	892	24,3	534	899
	20	22,4	507	861	23,1	518	866
96	14	14,7	223	466	-	-	-
	17	13,5	213	460	-	-	-
	20	12,5	202	457	-	-	-

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
97	14	20,7	317	558	-	-	-
	17	19,1	301	535	-	-	-
	20	17,5	284	517	-	-	-
98	14	20,3	336	605	-	-	-
	17	18,9	322	583	-	-	-
	20	17,5	306	565	-	-	-
99	14	20,1	295	522	-	-	-
	17	18,3	278	501	-	-	-
	20	16,5	259	485	-	-	-
100	14	27,7	429	647	-	-	-
	17	24,8	398	607	-	-	-
	20	21,8	362	575	-	-	-
101	14	15,6	294	607	-	-	-
	17	14,5	283	598	-	-	-
	20	13,5	272	593	-	-	-
102	14	18,4	258	474	-	-	-
	17	16,6	241	458	-	-	-
	20	14,7	222	447	-	-	-
		M E L O R E			F Ê M E A		
103	14	18,5	301	567	22,4	317	525
	17	17,2	289	550	20,0	294	498
	20	16,0	276	537	17,6	268	479
104	14	20,7	287	492	-	-	-
	17	18,7	268	470	-	-	-
	20	16,7	247	454	-	-	-
105	14	21,7	281	463	37,8	433	457
	17	19,5	261	438	28,9	339	400
	20	17,3	238	420	20,2	244	365
106	14	16,7	210	401	-	-	-
	17	14,5	191	390	-	-	-
	20	12,2	169	386	-	-	-
107	14	15,2	234	480	-	-	-
	17	13,6	219	473	-	-	-
	20	12,1	204	471	-	-	-
108	14	17,2	234	445	-	-	-
	17	15,5	219	432	-	-	-
	20	13,9	203	424	-	-	-

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
109	14	19,9	218	360	-	-	-
	17	15,5	179	343	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
110	14	21,2	228	359	-	-	-
	17	16,5	186	339	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
111	14	21,6	253	404	-	-	-
	17	18,0	220	381	-	-	-
	20	13,2	171	370	-	-	-
112	14	21,9	301	500	22,8	305	492
	17	20,1	283	474	20,3	280	464
	20	18,2	263	453	17,8	254	444
113	14	20,0	285	503	23,3	302	476
	17	18,7	273	482	21,1	281	447
	20	17,5	260	464	19,0	258	424
114	14	14,7	263	557	-	-	-
	17	13,5	252	550	-	-	-
	20	12,4	241	547	-	-	-
115	14	17,3	233	441	12,4	185	423
	17	15,6	218	428	-	-	-
	20	14,1	203	420	-	-	-
116	14	16,3	240	473	-	-	-
	17	14,6	224	463	-	-	-
	20	12,9	207	458	-	-	-
117	14	16,5	224	434	-	-	-
	17	14,4	205	424	-	-	-
	20	12,3	184	420	-	-	-
118	14	18,5	239	433	-	-	-
	17	16,0	217	418	-	-	-
	20	13,3	191	410	-	-	-
119	14	23,1	285	444	25,2	302	442
	17	19,9	255	417	21,3	265	410
	20	16,2	217	399	17,4	225	389
120	14	19,4	241	418	18,8	244	436
	17	16,9	218	400	17,7	234	418
	20	14,2	191	390	16,5	222	403

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
121	14	20,6	264	447	21,0	269	449
	17	18,5	244	425	18,9	249	426
	20	16,3	222	409	16,8	227	409
122	14	21,2	281	472	20,1	276	483
	17	19,0	261	449	17,9	256	463
	20	16,8	237	431	15,7	233	449
123	14	21,7	294	490	21,7	297	497
	17	19,5	273	466	19,6	278	472
	20	17,2	249	447	17,6	256	453
C H A R O L Ê S M A C H O							
124	14	32,8	665	991	35,9	704	988
	17	31,0	642	937	33,9	677	927
	20	29,2	617	888	32,0	649	870
125	14	35,2	737	1066	39,6	786	1046
	17	33,4	711	1006	37,1	750	977
	20	31,6	685	951	34,7	714	913
126	14	34,5	817	1231	36,3	856	1255
	17	33,1	796	1172	35,0	836	1192
	20	31,8	775	1116	33,6	814	1132
127	14	35,0	726	1052	35,6	738	1057
	17	33,3	704	992	33,8	713	996
	20	31,8	681	937	32,1	687	939
128	14	34,2	772	1156	35,4	798	1172
	17	32,7	750	1098	34,0	777	1111
	20	31,2	728	1044	32,6	754	1054
129	14	36,7	685	935	36,1	676	934
	17	34,4	655	872	33,7	644	873
	20	32,2	623	814	31,3	610	817
130	14	-	-	-	30,2	665	1054
	17	-	-	-	28,9	649	1006
	20	-	-	-	27,7	632	961
131	14	28,7	733	1224	32,5	770	1197
	17	27,5	717	1179	30,8	746	1143
	20	26,4	700	1138	29,1	720	1094
132	14	26,7	657	1125	31,2	702	1100
	17	25,6	643	1085	29,7	682	1050
	20	24,6	629	1048	28,2	660	1003

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
133	14	25,9	568	965	30,2	615	957
	17	24,7	553	927	28,8	597	908
	20	23,5	537	893	27,4	578	864
134	14	22,6	570	1049	26,4	609	1035
	17	21,6	558	1021	25,3	594	996
	20	20,6	545	995	24,1	579	960
135	14	30,2	627	978	33,4	670	985
	17	28,6	606	930	31,6	646	930
	20	27,1	585	886	29,8	621	879
136	14	28,0	661	1100	30,7	698	1103
	17	26,7	643	1057	29,3	678	1054
	20	25,4	625	1018	27,8	657	1008
137	14	24,1	655	1187	27,4	699	1190
	17	23,1	642	1154	26,4	685	1148
	20	22,3	630	1124	25,4	670	1109
138	14	26,3	651	1120	28,5	681	1126
	17	25,2	635	1082	27,2	664	1082
	20	24,1	619	1046	26,0	646	1041
139	14	27,3	660	1116	29,2	684	1114
	17	26,0	642	1075	27,6	663	1069
	20	24,7	625	1038	26,1	640	1028
C H A B O L Ê S      F Ê M E A							
140	14	22,5	413	722	22,4	412	724
	17	21,1	398	694	20,8	395	697
	20	19,8	382	670	19,3	377	673
141	14	23,4	373	621	24,0	376	614
	17	21,5	353	591	21,0	344	584
	20	19,6	331	567	18,0	310	563
142	14	18,7	435	852	19,4	434	835
	17	17,8	425	833	17,7	416	816
	20	16,9	414	818	16,1	396	802
143	14	17,5	433	876	18,1	432	859
	17	16,7	424	861	16,6	415	844
	20	15,9	415	849	15,1	397	832
144	14	19,1	357	674	18,5	349	671
	17	18,1	346	655	16,7	331	655
	20	17,1	334	638	15,0	312	644

QUADRO 13. Continuação

Nº do animal	k	Gompertz			Quadrática		
		$\hat{t}$	$Y_t$	V	$\hat{t}$	$Y_t$	V
145	14	17,3	414	838	17,5	404	813
	17	16,5	405	824	15,3	381	800
	20	15,7	396	812	13,2	356	794
146	14	18,4	432	854	19,2	427	825
	17	17,5	422	836	17,3	407	807
	20	16,6	412	822	15,5	385	794
147	14	17,9	397	788	18,8	394	762
	17	17,0	388	772	17,0	375	745
	20	16,2	378	758	15,2	354	733
148	14	17,2	401	811	18,3	404	795
	17	16,4	392	797	17,0	391	779
	20	15,6	383	785	15,8	376	766
149	14	17,0	389	790	17,1	378	763
	17	16,2	380	777	15,2	358	751
	20	15,4	372	765	13,4	337	744
150	14	13,9	375	827	16,3	385	796
	17	13,2	368	822	15,2	374	785
	20	12,6	360	819	14,2	362	777
151	14	15,9	367	766	16,9	362	733
	17	15,0	358	756	15,0	343	721
	20	14,1	348	749	13,2	322	715
152	14	20,2	395	735	27,8	472	730
	17	19,0	383	714	24,4	434	691
	20	17,8	369	695	21,1	394	660
153	14	17,0	383	778	22,6	428	752
	17	16,1	374	765	20,7	407	724
	20	15,3	365	754	18,8	385	702

QUADRO 14. Estimativas dos parâmetros (a,b,c,Â,Û e Ç) e seus respectivos desvios-padrão, coeficiente de determinação - ( $R^2$ ), valor do teste "F", do teste de Durbin-Watson - (DW) para auto-correlação e valores da idade ( $t_I$ ) e peso ( $Y_I$ ) correspondentes aos pontos de inflexão, para a de Gompertz.

Nº do an.	a	b	c=Ç	Â	Û	$R^2$ (%)	DW	$t_I$
	s(a)	s(b)	s(c)	s(Â)	s(Û)	F		$Y_I$
	C A N C H I M				M A C H O			
1	6,5721 0,0303	-2,2639 0,0483	0,9472 0,0028	714,9 21,6	0,1039 0,0050	97,32 1196,39	0,27 -	15,1 263
2	6,8082 0,0702	-2,1688 0,0653	0,9553 0,0045	905,2 63,6	0,1143 0,0075	95,79 558,06	0,41 -	16,9 333
3	6,6409 0,0430	-1,9500 0,0690	0,9416 0,0052	765,8 32,9	0,1423 0,0098	93,69 438,34	0,18 -	11,1 282
4	6,6329 0,0351	-2,0161 0,0750	0,9394 0,0048	759,6 26,7	0,1332 0,0100	93,24 441,12	0,18 -	11,2 280
5	6,6504 0,0583	-2,1829 0,0606	0,9507 0,0043	773,1 45,0	0,1127 0,0068	96,44 650,96	0,30 -	15,4 284
7	6,7335 0,0389	-2,3924 0,0612	0,9506 0,0032	840,1 32,6	0,0914 0,0056	96,64 834,54	0,29 -	17,2 309
8	6,7808 0,1037	-2,2310 0,0890	0,9586 0,0053	880,8 91,3	0,1074 0,0096	93,68 377,80	0,25 -	19,0 324
9	6,6906 0,0394	-2,2087 0,0735	0,9430 0,0045	804,8 31,7	0,1098 0,0083	94,77 507,83	0,30 -	13,5 296
10	6,6920 0,0238	-3,2812 0,2353	0,9282 0,0048	806,0 19,2	0,0376 0,0088	97,07 712,65	0,29 -	16,0 296
12	6,8360 0,0634	-2,7370 0,0589	0,9448 0,0038	930,7 59,0	0,0648 0,0038	98,27 1136,52	0,43 -	17,7 342
13	6,5487 0,0410	-2,4169 0,0781	0,9206 0,0056	698,4 28,6	0,0892 0,0070	96,46 559,32	0,40 -	10,7 257
14	6,8500 0,0324	-2,6287 0,0589	0,9361 0,0032	943,9 30,5	0,0722 0,0042	97,97 1135,44	0,41 -	14,6 347
15	6,4752 0,0316	-2,3408 0,0634	0,9168 0,0049	648,8 20,5	0,0962 0,0061	97,51 821,17	0,42 -	9,8 239

OBS: a - Teste inconclusivo  
 b - não significativo para auto-correlação positiva ao nível de 1% de probabilidade.



QUADRO 14. Continuação

Nº do an.	a s(a)	b s(b)	c=C s(c)	Â s(Â)	Û s(Û)	R <sup>2</sup> (%) F	DW	t <sub>I</sub> Y <sub>I</sub>
16	6,6122 0,0308	-2,7022 0,0696	0,9302 0,0037	744,1 23,0	0,0670 0,0047	97,23 946,78	0,39 -	13,8 274
17	6,6161 0,0660	-2,3695 0,0808	0,9431 0,0055	747,0 49,3	0,0935 0,0076	94,88 435,42	0,25 -	14,7 275
18	6,7098 0,0269	-2,5569 0,0606	0,9270 0,0035	820,4 22,1	0,0775 0,0047	97,90 1050,64	0,37 -	12,4 302
19	6,3801 0,0661	-2,6478 0,0777	0,9412 0,0050	590,0 39,0	0,0708 0,0055	96,29 584,21	0,29 -	16,1 217
20	6,4590 0,0455	-2,2374 0,0716	0,9219 0,0062	638,4 29,0	0,1067 0,0076	96,63 544,90	0,44 -	9,9 235
21	6,6585 0,0728	-2,3696 0,0753	0,9377 0,0061	779,4 56,7	0,0935 0,0070	96,31 495,85	0,59 -	13,4 287
22	6,5800 0,0783	-2,3915 0,0776	0,9433 0,0056	720,5 56,4	0,0915 0,0071	96,31 482,56	0,47 -	14,9 265
23	6,5002 0,0603	-2,3884 0,0538	0,9374 0,0045	665,3 40,1	0,0918 0,0049	98,44 1074,47	0,97 -	13,5 245
24	6,5916 0,0346	-2,7649 0,0421	0,9352 0,0028	729,0 25,2	0,0630 0,0026	99,00 2170,00	0,66 -	15,2 268
25	6,6576 0,0622	-2,5236 0,0592	0,9443 0,0041	778,6 48,4	0,0802 0,0047	97,80 954,72	0,46 -	16,2 286
26	6,4430 0,0349	-2,6723 0,0697	0,9190 0,0046	628,3 21,9	0,0691 0,0048	97,86 961,80	0,32 -	11,6 231
27	6,6504 0,0439	-2,5269 0,0517	0,9375 0,0037	773,1 34,0	0,0799 0,0041	98,32 1225,57	0,65 -	14,4 284
28	6,2460 0,0889	-2,1862 0,0705	0,9335 0,0075	515,9 45,9	0,1123 0,0079	97,37 536,54	0,75 -	11,4 190
29	6,4497 0,0698	-2,8593 0,0614	0,9272 0,0054	632,5 44,2	0,0573 0,0035	98,69 1095,23	0,84 -	13,9 233
30	6,6537 0,2017	-2,3206 0,1624	0,9564 0,0075	775,7 156,4	0,0982 0,0159	97,31 506,36	0,79 -	18,9 285
31	6,4600 0,0370	-2,4684 0,0608	0,9256 0,0045	639,1 23,6	0,0847 0,0052	97,55 916,88	0,45 -	11,7 235
32	6,3766 0,0377	-2,0399 0,0647	0,8961 0,0077	587,9 22,1	0,1300 0,0084	97,28 571,26	0,47 -	6,5 216

QUADRO 14. Continuação

Nº do an.	a s(a)	b s(b)	c=C s(c)	$\hat{A}$ s( $\hat{A}$ )	$\hat{B}$ s( $\hat{B}$ )	R <sup>2</sup> (%) F	DW	t <sub>I</sub> Y <sub>I</sub>
33	6,4498 0,0296	-2,0365 0,0447	0,9256 0,0041	632,6 18,7	0,1305 0,0058	98,15 1113,26	0,60 -	9,2 233
34	6,1868 0,0456	-2,2088 0,0580	0,9116 0,0064	486,3 22,2	0,1098 0,0064	97,89 743,25	0,54 -	8,6 179
35	6,5539 0,0452	-2,2827 0,0531	0,9359 0,0042	702,0 31,7	0,1020 0,0054	97,89 927,23	0,66 -	12,5 258
36	6,3841 0,0428	-2,2154 0,0700	0,9244 0,0058	592,4 25,3	0,1091 0,0076	96,12 557,55	0,33 -	10,1 218
37	6,6157 0,0389	-2,3041 0,0587	0,9277 0,0047	746,8 29,0	0,0998 0,0059	97,36 830,26	0,35 -	11,1 275
38	6,4779 0,0668	-1,9541 0,0616	0,9266 0,0073	650,6 43,5	0,1417 0,0087	97,15 528,98	0,66 -	8,8 239
			C A N C H I M		F Ê M E A			
39	6,3363 0,0641	-2,1828 0,0888	0,9150 0,0090	564,7 36,2	0,1127 0,0100	95,18 316,06	0,60 -	8,8 208
40	6,1496 0,0923	-1,9222 0,1101	0,9218 0,0126	468,5 43,2	0,1463 0,0161	90,56 153,57	0,49 -	8,0 172
41	6,1100 0,0508	-1,9640 0,0862	0,9054 0,0097	450,4 22,9	0,1403 0,0121	94,82 292,85	0,36 -	6,8 166
42	6,0483 0,0480	-1,9714 0,0739	0,9094 0,0086	423,4 20,3	0,1392 0,0103	96,18 377,80	0,49 -	7,2 156
43	6,1179 0,0559	-1,9031 0,0886	0,9088 0,0103	453,9 25,4	0,1491 0,0132	94,05 252,93	0,24 -	6,7 167
44	6,1845 0,0364	-2,2112 0,0756	0,8946 0,0076	485,2 17,6	0,1096 0,0083	97,04 525,19	0,51 -	7,1 178
45	6,0081 0,0647	-1,9981 0,0873	0,9163 0,0097	406,7 26,3	0,1356 0,0118	94,44 271,67	0,32 -	7,9 150
46	6,0558 0,0591	-1,9521 0,0843	0,9137 0,0096	426,6 25,2	0,1420 0,0120	94,65 283,28	0,41 -	7,4 157
47	6,1212 0,0432	-1,9231 0,0633	0,9124 0,0073	455,4 19,7	0,1461 0,0093	96,85 491,81	0,39 -	7,1 168
48	6,2167 0,0570	-2,0446 0,0813	0,9138 0,0088	501,1 28,6	0,1294 0,0105	95,43 334,10	0,25 -	7,9 184
49	6,1498 0,0482	-2,4515 0,0861	0,8977 0,0087	468,6 22,6	0,0862 0,0074	96,78 465,13	0,27 -	8,3 172

QUADRO 14. Continuação

Nº do an.	a s(a)	b s(b)	c=Ĉ s(c)	Â s(Â)	Ê s(Ê)	R <sup>2</sup> (%) F	DW	t <sub>I</sub> Y <sub>I</sub>
50	6,3492 0,0677	-1,9581 0,0732	0,9262 0,0082	572,0 38,7	0,1411 0,0103	95,72 358,02	0,26 -	8,8 210
51	6,0668 0,0350	-2,3229 0,0731	0,8943 0,0070	431,3 15,1	0,0980 0,0072	97,49 621,21	0,31 -	7,5 159
52	5,8668 0,0480	-2,4837 0,1017	0,8894 0,0097	353,1 17,0	0,0834 0,0085	95,80 376,70	0,30 -	7,8 130
53	5,9086 0,0531	-1,9308 0,0869	0,9072 0,0100	368,2 19,5	0,1450 0,0126	94,49 274,61	0,27 -	6,8 135
54	6,0416 0,0759	-1,9784 0,0904	0,9219 0,0101	420,6 31,9	0,1383 0,0125	93,78 241,41	0,40 -	8,4 155
55	6,0388 0,0582	-2,2303 0,0914	0,9092 0,0091	419,4 24,4	0,1075 0,0098	95,31 325,50	0,40 -	8,4 154
56	6,1668 0,0800	-1,9034 0,0838	0,9277 0,0096	476,7 38,1	0,1490 0,0125	94,17 258,30	0,56 -	8,6 175
57	6,0787 0,1046	-2,0548 0,1271	0,9210 0,0137	436,5 45,7	0,1281 0,0163	89,19 132,06	0,31 -	8,8 161
58	6,0003 0,0447	-2,4779 0,0930	0,8945 0,0083	403,5 18,0	0,0839 0,0078	96,46 436,34	0,28 -	8,1 148
59	6,0976 0,0476	-2,3900 0,0816	0,9050 0,0076	444,8 21,2	0,0916 0,0075	96,81 485,16	0,44 -	8,7 164
60	6,0653 0,0376	-1,9630 0,0770	0,9205 0,0067	430,7 16,2	0,1404 0,0108	94,85 405,34	0,41 -	8,1 158
61	6,2282 0,0450	-2,1988 0,0694	0,9178 0,0065	506,9 22,8	0,1109 0,0077	96,61 540,82	0,46 -	9,2 186
62	6,1398 0,0426	-2,3327 0,0571	0,9315 0,0045	463,9 19,8	0,0970 0,0055	97,56 859,09	0,62 -	11,9 171
63	5,9937 0,0869	-2,1825 0,0919	0,9180 0,0103	400,9 34,8	0,1128 0,0104	95,12 282,66	0,22 -	9,1 148
64	6,2310 0,0832	-1,9551 0,0690	0,9338 0,0073	508,3 42,3	0,1416 0,0098	97,43 529,80	0,53 -	9,8 187
65	6,1375 0,0494	-2,2343 0,0672	0,9302 0,0056	462,9 22,9	0,1071 0,0072	96,46 572,22	0,53 -	11,1 170
66	6,1678 0,0628	-1,9799 0,0542	0,9277 0,0062	477,1 30,0	0,1381 0,0075	98,28 771,40	0,85 -	9,1 176
67	6,3392 0,0727	-2,3494 0,0586	0,9493 0,0039	566,4 41,2	0,0954 0,0056	98,61 1243,96	1,19 <sup>a</sup> -	16,4 208

QUADRO 14. Continuação

Nº do an.	a	b	c=Ĉ	Â	Û	R <sup>2</sup> (%)	DW	t <sub>I</sub>
	s(a)	s(b)	s(c)	s(Â)	s(Û)	F		Y <sub>I</sub>
68	6,2441	-2,5627	0,9374	515,0	0,0771	98,08	0,76	14,6
	0,0878	0,0724	0,0057	45,2	0,0056	818,42	-	189
69	5,9023	-2,0446	0,9127	365,9	0,1294	93,08	0,47	7,8
	0,0800	0,0995	0,0120	29,3	0,0129	215,27	-	135
70	5,9659	-2,0638	0,9252	389,9	0,1270	97,54	0,90	9,3
	0,0602	0,0586	0,0067	23,5	0,0074	633,44	-	143
71	6,0050	-2,1276	0,9304	405,4	0,1191	96,52	0,60	10,5
	0,0886	0,0770	0,0082	35,9	0,0092	429,89	-	149
72	6,0498	-2,0349	0,9306	424,0	0,1307	96,61	0,64	9,9
	0,0704	0,0666	0,0072	29,9	0,0087	483,86	-	156
73	5,9909	-2,1612	0,9159	399,8	0,1152	95,85	0,44	8,8
	0,0612	0,0781	0,0085	24,5	0,0090	392,72	-	147
74	6,1185	-2,2842	0,9302	454,2	0,1018	95,81	0,48	11,4
	0,0981	0,0879	0,0087	44,6	0,0090	365,80	-	167
75	6,3564	-2,5107	0,9341	576,2	0,0812	96,60	0,65	13,4
	0,0597	0,0720	0,0054	34,4	0,0058	610,79	-	212
76	6,4099	-2,5601	0,9475	607,8	0,0773	97,84	1,15 <sup>a</sup>	17,4
	0,1239	0,0988	0,0059	75,3	0,0076	725,40	-	224
			N E L O R E		M A C H O			
77	6,5151	-2,1229	0,9333	675,3	0,1197	96,41	0,53	10,9
	0,0892	0,0748	0,0084	60,2	0,0090	402,62	-	248
78	6,6262	-2,7082	0,9145	754,6	0,0666	99,38	0,45	11,2
	0,0308	0,0374	0,0033	23,3	0,0025	2659,40	-	278
79	6,4893	-2,5143	0,9231	658,1	0,0809	99,65	1,28 <sup>a</sup>	11,5
	0,0254	0,0258	0,0024	16,7	0,0021	4753,89	-	242
80	5,9084	-2,4178	0,8590	368,1	0,0891	95,35	0,30	5,8
	0,0434	0,1168	0,0126	16,0	0,0104	307,86	-	135
81	6,1788	-2,1258	0,9108	482,4	0,1193	94,55	0,28	8,1
	0,0689	0,0905	0,0103	33,2	0,0108	286,29	-	178
82	5,9969	-2,0514	0,8996	402,2	0,1286	94,98	0,22	6,8
	0,0630	0,0889	0,0113	25,3	0,0114	284,04	-	148
83	5,8564	-2,5021	0,8983	349,5	0,0819	95,80	0,45	8,6
	0,0685	0,0993	0,0104	23,9	0,0081	342,03	-	129
84	6,5330	-2,5832	0,9303	687,4	0,0755	96,71	0,29	13,1
	0,0987	0,0884	0,0078	67,8	0,0067	455,32	-	253

QUADRO 14. Continuação

Nº do an.	a s(a)	b s(b)	c=C s(c)	Â s(Â)	Ê s(Ê)	R <sup>2</sup> (%) F	DW	t <sub>I</sub> Y <sub>I</sub>
85	6,1758 0,0554	-2,4668 0,0526	0,9211 0,0053	481,0 26,7	0,0848 0,0045	98,69 1130,51	0,92 -	11,0 177
86	6,1292 0,0548	-2,2942 0,0523	0,9208 0,0057	495,1 25,2	0,1008 0,0053	98,50 987,02	0,75 -	10,1 169
87	5,9268 0,0594	-2,6159 0,0888	0,8965 0,0090	375,0 22,3	0,0731 0,0065	97,04 475,99	0,68 -	8,8 138
88	6,1164 0,1110	-2,8539 0,1270	0,9107 0,0115	453,2 50,3	0,0576 0,0073	94,42 253,88	0,81 -	11,2 167
89	6,0424 0,0314	-2,5062 0,0644	0,8787 0,0068	420,9 13,2	0,0816 0,0052	98,52 962,84	0,58 -	7,1 155
90	6,0082 0,0399	-2,7111 0,0750	0,8838 0,0073	406,8 16,2	0,0665 0,0050	98,21 795,96	0,56 -	8,1 150
91	5,7444 0,0321	-2,1692 0,0917	0,8510 0,0115	312,4 10,0	0,1143 0,0105	96,78 420,59	0,76 -	4,8 115
92	5,9865 0,0880	-2,2608 0,1084	0,9138 0,0116	398,0 35,0	0,1043 0,0113	93,07 221,77	0,18 -	9,0 146
93	5,9769 0,0656	-2,6652 0,0950	0,8958 0,0096	394,2 25,9	0,0696 0,0066	96,82 426,40	0,45 -	8,9 145
94	6,5945 0,0353	-2,3953 0,0687	0,9406 0,0054	731,1 62,4	0,0911 0,0063	98,16 882,29	0,54 -	14,3 269
95	6,5017 0,0478	-2,4986 0,0690	0,9061 0,0067	666,3 31,8	0,0822 0,0057	97,70 702,01	1,63 <sup>b</sup> -	9,3 245
96	5,6374 0,0454	-2,4141 0,1094	0,8523 0,0130	280,7 12,7	0,0894 0,0098	96,28 336,06	0,53 -	5,5 103
97	6,0425 0,0375	-2,3628 0,0583	0,9025 0,0060	420,9 15,8	0,0942 0,0055	98,21 907,25	0,60 -	8,4 155
98	6,0726 0,0648	-2,3701 0,0979	0,8963 0,0106	433,8 28,1	0,0935 0,0092	95,64 318,42	0,42 -	7,9 160
99	5,9980 0,0802	-2,2264 0,0806	0,9068 0,0104	402,6 32,3	0,1079 0,0087	96,72 383,73	0,65 -	8,2 148
100	6,4841 0,1396	-2,0526 0,1108	0,9446 0,0091	654,7 91,4	0,1284 0,0142	94,84 303,54	0,42 -	12,6 241
101	5,8922 0,0452	-2,0396 0,0924	0,8644 0,0130	362,2 16,4	0,1301 0,0120	95,97 309,47	0,67 -	4,9 133
102	5,8757 0,0709	-2,1644 0,0732	0,9019 0,0101	356,3 25,2	0,1148 0,0084	97,22 436,91	0,69 -	7,5 131

QUADRO 14. Continuação

Nº do an.	a	b	c=Ĉ	Â	Ê	R <sup>2</sup> (%)	DW	t <sub>I</sub>
	s(a)	s(b)	s(c)	s(Â)	s(Ê)	F		Y <sub>I</sub>
			N E L O R E		F Ê M E A			
103	5,9387	-2,5428	0,8782	379,4	0,0786	95,68	1,32 <sup>a</sup>	7,2
	0,0460	0,1088	0,0103	17,5	0,0086	365,67	-	140
104	5,9930	-2,2856	0,9115	400,6	0,1017	93,01	0,19	8,9
	0,0857	0,1109	0,0118	34,3	0,0113	219,46	-	147
105	5,9930	-2,4230	0,9151	400,6	0,0886	94,80	0,26	10,0
	0,0829	0,0994	0,0099	33,2	0,0088	300,93	-	147
106	5,7298	-2,0801	0,9035	307,9	0,1249	95,86	0,28	7,2
	0,0540	0,0793	0,0094	16,6	0,0099	370,66	-	113
107	5,7504	-1,8644	0,8863	314,3	0,1550	94,54	0,33	5,2
	0,0438	0,0881	0,0116	13,8	0,0137	277,21	-	116
108	5,7654	-2,2601	0,8908	319,1	0,1043	95,68	0,30	7,0
	0,0496	0,0929	0,0100	15,8	0,0097	354,31	-	117
109	5,9383	-2,1439	0,9344	379,3	0,1172	92,60	0,20	11,2
	0,1343	0,1141	0,0113	51,0	0,0134	206,38	-	140
110	6,0025	-2,2122	0,9384	404,4	0,1094	92,91	0,24	12,5
	0,1500	0,1225	0,0109	60,7	0,0134	216,26	-	149
111	6,0304	-2,1707	0,9343	415,9	0,1141	92,61	0,18	11,4
	0,1355	0,1152	0,0113	56,3	0,0132	206,79	-	153
112	6,0231	-2,5385	0,9094	412,9	0,0790	99,22	0,66	9,8
	0,0297	0,0401	0,0038	12,3	0,0032	2094,88	-	152
113	5,8952	-3,1854	0,8792	363,3	0,0414	98,26	0,90	9,0
	0,0370	0,0867	0,0066	13,4	0,0036	902,51	-	134
114	5,8033	-1,8988	0,8665	331,4	0,1497	95,58	0,57	4,5
	0,0308	0,0854	0,0110	10,2	0,0128	356,96	-	122
115	5,7517	-2,3582	0,8875	314,7	0,0946	97,29	0,33	7,2
	0,0375	0,0765	0,0078	11,8	0,0072	592,74	-	116
116	5,7940	-1,9539	0,8943	328,3	0,1417	96,44	0,69	6,0
	0,0391	0,0710	0,0088	12,8	0,0101	447,65	-	121
117	5,7746	-1,9484	0,9035	322,0	0,1425	96,33	0,65	6,6
	0,0454	0,0692	0,0086	14,6	0,0099	433,40	-	118
118	5,8798	-2,0295	0,9160	357,7	0,1314	95,03	0,44	8,1
	0,0690	0,0811	0,0097	24,7	0,0107	315,78	-	132
119	6,1086	-2,2082	0,9341	449,7	0,1099	98,57	0,57	11,6
	0,0701	0,0567	0,0054	31,5	0,0062	1036,30	-	165

QUADRO 14. Continuação

N <sup>o</sup> do an.	a	b	c=C	A	B	R <sup>2</sup> (%)	DW	t <sub>I</sub>
	s(a)	s(b)	s(c)	s(A)	s(B)	F		Y <sub>I</sub>
120	5,8902 0,1048	-2,1727 0,0840	0,9173 0,0103	361,4 37,9	0,1139 0,0096	97,49 446,57	0,78 -	9,0 133
121	5,9308 0,0326	-2,3896 0,0430	0,9116 0,0042	376,4 12,3	0,0917 0,0039	98,97 1590,20	2,07 <sup>b</sup> -	9,4 138
122	5,9958 0,0416	-2,3085 0,0492	0,9157 0,0052	401,7 16,7	0,0994 0,0049	98,54 1110,56	0,85 -	9,5 148
123	6,0425 0,0330	-2,2660 0,0369	0,9185 0,0039	421,0 13,9	0,1037 0,0038	99,14 1892,98	0,64 -	9,6 155
C H A R O L Ê S                      M A C H O								
124	6,7945 0,0172	-2,4631 0,0435	0,9372 0,0022	392,9 15,3	0,0852 0,0037	98,33 2096,07	0,26 -	13,9 328
125	6,9034 0,0256	-2,5190 0,0528	0,9414 0,0027	995,7 25,5	0,0805 0,0043	97,75 1370,20	0,28 -	15,3 366
126	6,9532 0,0166	-2,8020 0,0363	0,9321 0,0018	1046,4 17,4	0,0607 0,0022	99,24 3656,40	0,52 -	14,7 385
127	6,8599 0,0157	-2,3608 0,0774	0,9349 0,0024	953,3 15,0	0,0572 0,0044	99,11 2774,05	0,95 -	15,6 351
128	6,9116 0,0188	-2,6718 0,0329	0,9344 0,0019	1003,9 18,8	0,0691 0,0023	99,37 4026,08	0,38 -	14,5 369
129	6,8859 0,0423	-2,4707 0,0522	0,9486 0,0032	978,3 41,4	0,0845 0,0044	99,04 1847,54	1,72 <sup>b</sup> -	17,2 360
131	6,8021 0,0204	-2,6332 0,0381	0,9148 0,0028	899,7 18,4	0,0718 0,0027	99,24 2751,23	0,41 -	10,9 331
132	6,6770 0,0298	-2,8468 0,0727	0,9034 0,0047	793,9 23,7	0,0580 0,0042	98,00 980,56	0,71 -	10,3 292
133	6,5551 0,0355	-2,6195 0,0699	0,9077 0,0053	702,8 25,0	0,0728 0,0051	97,70 828,38	0,30 -	9,9 259
134	6,5228 0,0205	-2,4482 0,0559	0,8901 0,0046	680,4 13,9	0,0864 0,0048	98,48 1298,72	0,35 -	7,7 250
135	6,7054 0,0414	-2,4870 0,0491	0,9286 0,0040	816,8 33,8	0,0832 0,0041	98,59 1294,21	0,44 -	12,3 300
136	6,7226 0,0363	-2,3755 0,0508	0,9198 0,0046	831,0 30,1	0,0930 0,0047	98,61 1239,24	0,40 -	10,3 306
137	6,6516 0,0291	-2,6543 0,0590	0,8916 0,0052	774,0 22,5	0,0703 0,0042	98,66 1251,78	0,58 -	8,5 285

QUADRO 14. Continuação

N <sup>o</sup> do an.	a	b	c=Ĉ	Â	Ĕ	R <sup>2</sup> (%)	DW	t <sub>I</sub>
	s(a)	s(b)	s(c)	s(Â)	s(Ĕ)	F		Y <sub>I</sub>
138	6,6823	-2,4527	0,9100	798,1	0,0861	98,92	1,28 <sup>a</sup>	9,5
	0,0333	0,0457	0,0044	26,6	0,0039	1510,49	-	294
139	6,7173	-2,2839	0,9186	826,6	0,1019	99,28	0,64	9,7
	0,0279	0,0336	0,0034	23,1	0,0034	2333,67	-	304
C H A R O L Ê S                      F Ê M E A								
140	6,2616	-2,4273	0,9022	524,0	0,0823	98,42	0,92	8,6
	0,0342	0,1357	0,0078	17,9	0,0120	717,37	-	193
141	6,2367	-2,2045	0,9203	511,2	0,1103	97,86	1,04 <sup>a</sup>	9,5
	0,0573	0,1113	0,0088	29,3	0,0123	526,81	-	188
142	6,2425	-2,4138	0,8673	514,2	0,0895	99,52	0,88	6,2
	0,0152	0,0366	0,0040	7,8	0,0033	2994,54	-	189
143	6,2205	-2,4466	0,8524	502,9	0,0866	99,43	1,00	5,6
	0,0132	0,0416	0,0044	6,6	0,0036	2691,62	-	185
144	6,0743	-2,6895	0,8725	434,5	0,0679	99,66	1,71 <sup>b</sup>	7,2
	0,0129	0,0328	0,0030	5,6	0,0022	4671,20	-	160
145	6,1810	-2,4434	0,8528	483,4	0,0869	99,69	0,71	5,6
	0,0127	0,0316	0,0037	6,1	0,0027	4165,89	-	178
146	6,2385	-2,2935	0,8680	512,1	0,1009	99,58	0,59	5,9
	0,0122	0,0316	0,0035	6,3	0,0032	3636,93	-	188
147	6,1493	-2,5491	0,8584	468,4	0,0782	99,53	1,26 <sup>a</sup>	6,1
	0,0152	0,0390	0,0042	7,1	0,0030	2942,62	-	172
148	6,1442	-2,6149	0,8474	466,0	0,0732	99,62	1,48 <sup>b</sup>	58
	0,0151	0,0381	0,0043	7,0	0,0028	3277,51	-	171
149	6,1144	-2,6770	0,8444	452,3	0,0688	99,34	1,07	5,8
	0,0174	0,0505	0,0053	7,9	0,0035	2031,59	-	166
150	6,0615	-2,0075	0,8236	429,0	0,1343	99,11	1,22 <sup>a</sup>	3,6
	0,0129	0,0464	0,0063	5,6	0,0062	1452,67	-	158
151	6,0767	-1,9881	0,8568	435,6	0,1369	99,00	0,68	4,4
	0,0160	0,0447	0,0057	7,0	0,0061	1383,07	-	160
152	6,1940	-2,3172	0,8886	489,8	0,0986	98,91	0,47	7,1
	0,0333	0,0488	0,0060	16,3	0,0048	1225,39	-	180
153	6,1115	-2,3834	0,8537	451,0	0,0922	98,19	0,57	5,5
	0,0314	0,0742	0,0089	14,1	0,0068	705,56	-	166



QUADRO 15. Estimativas dos parâmetros ( $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$ ) e seus respectivos desvios-padrão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), valores do teste "F" e do teste de Durbin-Watson (DW) para autocorrelação, ajustando-se a função quadrática.

Nº do animal	$\hat{A}$	$\hat{B}$	$\hat{C}$	$R^2(\%)$	DW
	s( $\hat{A}$ )	s( $\hat{B}$ )	s( $\hat{C}$ )	F	
	C A N C H I M      M A C I O				
1	95,9 26,9	11,683 1,618	-0,0203 0,0219	97,07 711,69	0,51
2	-23,2 42,3	22,295 2,631	-0,1433 0,0362	95,79 432,00	0,56
3	117,5 38,6	11,645 2,313	-0,0189 0,0312	94,28 354,39	0,39
5	47,1 31,0	15,366 1,961	-0,0606 0,0274	97,44 683,76	0,62
6	110,4 36,6	16,341 2,194	-0,0987 0,0296	93,64 316,73	0,35
7	-50,8 52,2	20,996 3,284	-0,1030 0,0456	95,29 303,31	0,70
8	19,4 37,8	16,035 2,340	-0,0532 0,0324	96,48 533,73	0,41
9	-152,8 54,0	31,573 3,355	-0,2632 0,0459	94,57 261,40	0,46
10	-243,7 34,2	38,890 2,100	-0,3780 0,0285	97,30 667,12	0,36
11	2,2 48,1	17,998 3,574	-0,1146 0,0610	94,51 249,52	0,34
12	-142,1 35,0	30,215 2,558	-0,2218 0,0430	98,63 1077,44	0,96
13	-366,1 47,0	54,034 3,189	-0,7001 0,0490	94,48 265,47	0,69
14	-204,4 45,0	40,314 2,787	-0,3741 0,0381	96,57 465,17	0,92

OBS: a - Teste inconclusivo

b - não significativo para autocorrelação positiva ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 15. Continuação

Nº do animal	Â	Ê	Ê	R <sup>2</sup> (%)	DW
	s(Â)	s(Ê)	s(Ê)	F	
15	4,4	25,100	-0,2439	90,44	0,43
	57,0	4,036	0,0655	151,47	
16	-159,2	32,871	-0,3108	94,51	0,47
	41,7	2,527	0,0343	344,17	
17	-332,7	43,564	-0,4866	94,14	0,38
	48,6	3,171	0,0468	297,49	
18	-205,7	42,102	-0,4440	92,93	0,30
	52,3	3,220	0,0440	223,49	
19	4,2	13,018	-0,0353	96,65	0,54
	32,3	2,188	0,0338	505,42	
20	-44,9	27,188	-0,2733	94,68	0,59
	49,7	3,748	0,0652	249,07	
21	-103,4	30,182	-0,2750	95,53	0,47
	56,3	4,245	0,0738	299,02	
22	-61,1	22,735	-0,1647	95,32	0,50
	51,3	3,810	0,0651	295,61	
23	-97,3	28,128	-0,2986	94,74	0,61
	57,5	4,700	0,0897	207,32	
24	-70,3	25,779	-0,2223	95,13	0,47
	44,8	3,112	0,0496	322,09	
25	57,7	14,901	-0,0278	93,35	0,46
	57,7	4,070	0,0660	224,74	
27	-9,7	23,507	-0,1809	93,19	0,60
	55,9	3,941	0,0638	218,97	
30	23,7	15,591	-0,0784	88,92	0,37
	94,0	8,560	0,1848	72,26	
31	37,3	18,559	-0,1248	94,83	0,64
	41,4	2,850	0,0447	311,82	
33	143,2	15,413	-0,1122	94,96	0,91
	33,5	2,337	0,0371	282,81	
34	61,9	16,489	-0,1416	89,73	0,65
	67,5	5,808	0,1173	87,35	
35	102,3	14,865	-0,0606	94,39	1,12 <sup>a</sup>
	49,3	3,458	0,0546	235,43	
36	143,4	11,048	-0,0235	95,22	0,50
	35,8	2,498	0,0399	328,70	

QUADRO 15: Continuação

Nº do animal	Â	Ê	Ë	R <sup>2</sup> (%)	DW
	s(Â)	s(Ê)	s(Ë)	F	
37	86,4	19,581	-0,1209	94,27	0,44
	49,8	3,478	0,0555	271,46	
38	108,5	18,444	-0,1389	89,05	0,67
	89,0	7,799	0,1609	77,23	
		C A N C H I N	F Ê M E A		
39	28,2	19,800	-0,1481	91,94	0,71
	73,4	6,113	0,1188	125,40	
40	9,8	16,823	-0,1241	92,25	0,63
	61,5	5,125	0,0996	130,97	
41	93,6	12,244	-0,0559	94,68	0,62
	44,9	3,744	0,0728	195,88	
42	16,8	18,249	-0,2015	87,24	0,59
	62,3	5,189	0,1009	73,23	
44	24,8	21,516	-0,2372	91,80	0,70
	57,4	4,789	0,0931	123,24	
45	50,6	11,756	-0,0542	93,63	0,64
	47,3	3,945	0,0767	161,68	
46	60,6	12,750	-0,0727	94,64	0,72
	43,4	3,620	0,0704	194,25	
51	33,2	17,343	-0,1666	92,80	0,49
	50,1	4,172	0,0811	141,78	
52	-4,5	15,469	-0,1349	96,86	0,82
	31,4	2,613	0,0508	338,91	
53	69,9	10,081	-0,0411	95,64	0,77
	34,4	2,866	0,0557	241,56	
54	57,8	10,908	-0,0323	96,20	0,88
	37,1	3,093	0,0601	278,62	
57	2,4	14,553	-0,0719	90,92	0,48
	69,4	5,786	0,1125	110,13	
58	-0,5	17,550	-0,1648	92,00	0,53
	54,7	4,561	0,0887	126,51	
59	36,2	14,682	-0,0865	94,01	0,87
	52,3	4,362	0,0848	172,73	
60	35,0	14,837	-0,1360	94,26	0,65
	25,8	1,770	0,0278	279,01	

QUADRO 15. Continuação

Nº do animal	Â	Ê	Ë	R <sup>2</sup> (%)	DW
	s(Â)	s(Ê)	s(Ë)	F	
61	57,2	16,111	-0,1305	92,53	0,50
	45,0	3,447	0,0611	167,32	
62	-33,7	18,464	-0,1848	94,78	0,64
	28,8	2,033	0,0330	290,84	
65	20,6	13,922	-0,0984	92,67	0,52
	37,9	2,712	0,0447	195,86	
68	-26,1	17,214	-0,1485	94,17	0,54
	50,4	4,334	0,0878	169,60	
69	73,0	10,541	-0,0697	81,68	0,43
	68,6	5,899	0,1194	46,82	
70	7,0	15,645	-0,1714	92,48	0,71
	42,4	3,645	0,0738	129,09	
71	46,8	11,229	-0,0706	88,97	0,58
	57,7	5,055	0,1045	80,65	
72	42,6	12,670	-0,0962	89,03	0,70
	52,8	4,382	0,0852	93,35	
73	60,1	11,286	-0,0601	93,21	0,72
	42,9	3,560	0,0692	157,83	
74	-0,1	15,001	-0,1047	91,69	0,48
	60,4	5,196	0,1052	115,90	
75	-30,8	19,822	-0,1666	93,54	0,43
	42,2	2,974	0,0482	231,66	
76	-71,2	20,201	-0,1852	94,35	0,46
	55,5	4,777	0,0967	175,32	
N E L O R E M A C H O					
78	-231,6	48,711	-0,6586	97,72	1,12 <sup>a</sup>
	52,4	4,509	0,0913	451,18	
79	86,9	32,040	-0,3870	96,85	1,15 <sup>a</sup>
	48,6	4,182	0,0847	323,08	
80	-45,2	24,340	-0,3263	82,98	0,42
	95,6	8,698	0,1878	43,87	
81	24,2	17,481	-0,1223	89,95	0,39
	78,1	6,715	0,1360	94,02	
83	23,8	12,124	-0,0548	82,96	0,64
	96,7	8,805	0,1901	43,82	

QUADRO 15. Continuação

Nº do animal	Â	Û	Ç	R <sup>2</sup> (%)	DW
	s(Â)	s(Û)	s(Ç)	F	
84	-30,2 52,6	20,426 4,548	-0,0690 0,0925	97,87 437,31	0,58
85	29,4 42,8	14,277 3,857	-0,0640 0,0826	97,01 292,29	0,97 <sup>a</sup>
86	48,6 52,2	13,090 4,709	-0,0586 0,1008	94,83 165,06	0,85
88	-56,9 53,2	19,672 4,804	-0,1447 0,1028	96,50 248,29	2,10 <sup>b</sup>
92	14,0 51,9	11,562 4,466	-0,0035 0,0904	95,19 208,02	0,55
93	-195,1 69,4	33,638 6,407	-0,4831 0,1411	94,25 131,20	1,19 <sup>a</sup>
94	80,9 61,8	14,060 5,318	-0,0054 0,1077	95,35 215,20	0,56
95	-55,6 67,7	35,909 5,823	-0,4789 0,1179	93,63 154,25	0,86
		N E L O R E	F Ê M E A		
103	0,7 62,8	19,059 5,399	-0,2202 0,1093	88,00 77,00	0,41
105	12,8 50,3	11,859 4,328	-0,0198 0,0876	95,07 202,43	0,63
112	-9,9 35,8	18,539 3,078	-0,2075 0,0623	95,84 242,09	0,79
113	-42,0 38,5	20,453 3,310	-0,2440 0,0670	95,45 209,78	0,73
115	76,9 40,9	9,632 3,519	-0,0705 0,0712	90,42 99,08	0,53
119	0,3 58,2	14,918 5,295	-0,1162 0,1143	93,07 120,80	0,42
120	-99,5 56,6	28,051 5,981	-0,5206 0,1527	95,08 106,32	0,73 <sup>a</sup>
121	-26,7 31,4	19,391 2,703	-0,2537 0,0547	95,50 222,67	0,77
122	0,8 38,2	18,649 3,288	-0,2451 0,0666	92,89 137,14	0,64

QUADRO 15. Continuação

Nº do animal	Â s(Â)	Ê s(Ê)	Ç s(Ç)	R <sup>2</sup> (%) F	DW
123	-21,8 45,8	20,437 3,940	-0,2636 0,0798	92,07 121,94	0,52
		C H A R O L Ê S		M A C H O	
124	-95,6 35,6	31,443 2,149	-0,2554 0,0290	97,15 699,92	0,52
125	-64,9 31,5	29,110 1,907	-0,1924 0,0260	98,30 1015,47	0,81
126	-195,3 27,9	43,272 1,714	-0,3944 0,0233	98,83 1563,18	1,08
127	-119,1 28,1	34,721 1,680	-0,2993 0,0228	98,08 1100,83	0,94
128	-169,9 27,8	40,630 1,712	-0,3758 0,0240	98,56 1364,95	0,67
129	-46,3 24,7	27,266 1,741	-0,2005 0,0282	99,02 1625,37	1,30 <sup>a</sup>
130	-137,2 30,1	40,506 2,346	-0,4611 0,0422	98,92 1145,48	1,46 <sup>b</sup>
131	2,2 37,7	33,552 2,698	-0,3049 0,0444	97,92 730,95	0,68
132	-64,0 49,0	36,094 3,558	-0,3695 0,0596	96,25 385,08	0,70
133	-115,5 34,0	36,216 2,549	-0,3981 0,0442	98,06 708,60	0,89
134	-60,5 43,2	38,543 3,191	-0,4999 0,0544	94,52 249,89	0,71
135	-87,6 36,3	32,656 2,810	-0,2985 0,0505	98,51 859,80	1,03
136	-54,6 35,8	35,940 2,864	-0,3728 0,0534	98,66 886,47	0,94
137	-78,5 65,4	43,674 5,423	-0,5588 0,1052	95,65 241,94	0,94
138	-45,3 28,5	38,082 2,410	-0,4425 0,0477	99,24 1378,68	1,33 <sup>b</sup>
139	17,9 53,4	32,698 4,429	-0,3388 0,0859	97,09 367,63	0,61

QUADRO 15. Continuação

Nº do animal	$\hat{A}$ s( $\hat{A}$ )	$\hat{B}$ s( $\hat{B}$ )	$\hat{C}$ s( $\hat{C}$ )	$R^2(\%)$ F	DW
	C H A R O L Ê S      F Ê M E A				
140	4,6 55,6	26,293 5,060	-0,3610 0,1092	93,98 140,41	1,01 <sup>a</sup>
141	48,6 69,4	17,423 6,313	-0,1587 0,1363	91,37 95,29	0,96 <sup>a</sup>
142	108,0 53,9	23,249 4,903	-0,3319 0,1059	91,93 102,47	1,44 <sup>b</sup>
143	121,3 37,2	23,931 3,260	-0,3749 0,0674	92,66 126,24	0,88
144	66,0 35,2	21,099 3,029	-0,3129 0,0613	92,46 128,85	1,04 <sup>a</sup>
145	153,0 54,5	18,688 5,268	-0,2465 0,1218	93,35 105,36	1,04 <sup>a</sup>
146	122,2 41,4	21,475 3,630	-0,2912 0,0750	93,76 150,16	0,72
147	100,2 53,3	21,315 4,953	-0,3021 0,1094	92,04 98,25	1,29 <sup>b</sup>
148	65,9 62,7	26,926 6,192	-0,4612 0,1466	91,44 74,81	2,09 <sup>b</sup>
149	124,9 68,0	19,721 6,441	-0,2890 0,1455	86,37 50,70	0,77
150	77,1 60,6	27,857 5,864	-0,5504 0,1356	80,31 30,60	1,46 <sup>b</sup>
151	115,2 65,1	19,530 6,041	-0,2915 0,1334	84,46 46,19	1,03 <sup>a</sup>
152	68,4 39,4	18,287 3,812	-0,1356 0,0881	98,43 469,39	2,88 <sup>a</sup>
153	48,6 59,9	23,235 5,915	-0,2860 0,1401	96,07 170,98	2,02 <sup>b</sup>