

PREVISÃO DE SAFRAS DE CACAU NO ESTADO DA BAHIA COM BASE
NO NÚMERO DE FRUTOS DO PRIMEIRO ESTÁGIO DE FRUTIFICAÇÃO

MARGARIDA MARIA HOEPPNER ZARONI

Dissertação apresentada à Es
cola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiróz", da Univer
sidade de São Paulo, para ob
tenção do título de Mestre em
Estatística e Experimentação
Agronômica.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo
Novembro, 1981

*A Mario (in memoriam) e
Ayrde, meus pais,
Léa e Arlindo, meus irmãos,
e Gilberto, meu espôso,*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Cássio Roberto de Melo Godoi, pela eficiente orientação.
- Aos Professores e Funcionários do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ, pela dedicação e colaboração.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudos concedida.
- Ao Prof. Dr. Júlio Roger Arroyo Vergara, pela colaboração.
- Aos colegas do Curso de Estatística e Experimentação Agronômica, pela amizade e colaboração prestada.
- À Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC).
- Aos colegas Raimundo Hagge e José Reis do Setor de Processamento de dados (SEPOC), pela colaboração prestada na realização das análises estatísticas no Computador Eletrônico pertencente à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC).
- Ao colega Eduardo Soares Marinho, desenhista da DIPRO (Divisão de Processamento de Dados), CEPLAC pela elaboração do mapa e figuras, constantes deste trabalho.
- Ao colega Orlando F. Godoy Bordoni, pela colaboração e versão do resumo para o inglês.
- Aos Funcionários do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ, Maria Izalina Ferreira Alves e Rosa Maria Alves.
- À colega Rosane Amorim Moreira, pelo trabalho datilográfico.
- Aos colegas João Carlos Nunes Filho, Bernardino Oliveira P. Júnior, Fernando Augusto Correia de Carvalho e Joilson Matos Silva, enuradores da Divisão de Ciências Sociais e Estatística (DISES),

responsáveis pela coleta dos dados que compõem este trabalho.
A todos que, de uma forma ou de outra, colaboraram para a execução deste trabalho.

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO	ix.
SUMMARY	x.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1 - Material	7
3.2 - Métodos	9
3.2.1 - Períodos de observação de frutos adultos, pa ra as safras temporão e principal	9
3.2.2 - Regressão Linear Múltipla	11
3.2.2.1 - Estimativas dos Parâmetros; esti- mativas das variâncias das estimati- vas; intervalo de confiança	16
3.2.2.2 - Análise de Variância; Coeficiente de Determinação	17
3.2.3 - Componentes Principais	19
3.2.3.1 - Matriz de variâncias e covariâncias amostral	20
3.2.3.2 - Raízes e vetores característicos .	20
3.2.3.3 - Correlações entre os componentes principais e a variável periódica; teste de significância	22

	Pág.
3.2.3.4 - Regressão Linear Simples	23
3.2.3.5 - Regressão Linear Múltipla, com duas variáveis explicativas	27
3.2.3.6 - Equações Médias de Regressão Linear Simples e Múltipla, com duas variá veis explicativas	31
3.2.3.6.1 - Estimativas dos Parâme tros; estimativas das variâncias das estimati vas; intervalo de con- fiança	33
3.2.3.6.2 - Análise de Variância; Coeficiente de Determi nação	35
3.2.3.6.3 - Intervalo de Confiança para o número médio de frutos adultos	36
3.2.4 - Previsão do número médio de frutos maduros fermentáveis	37
3.2.4.1 - Previsão do número médio de frutos maduros fermentáveis; intervalo de confiança para o número médio de frutos maduros fermentáveis	41

	Pág.
3.2.5 - Previsão de safra; intervalo de confiança ..	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1 - Períodos de observação de frutos adultos	46
4.1.1 - Correlações para observações periódicas, du- rante o ano agrícola j ($j = 1, 2, 3, 4$)	46
4.1.2 - Correlações para observações periódicas, du- rante a safra temporão, no ano agrícola j ($j = 1, 2, 3, 4$)	46
4.1.3 - Correlações para observações periódicas, du- rante a safra principal, no ano agrícola j ($j = 1, 2, 3, 4$)	47
4.1.4 - Processo gráfico para definição dos períodos de observação de frutos adultos, correspon- dentes as safras temporão e principal	47
4.2 - Regressão Linear Múltipla	52
4.3 - Utilização do Método de Componentes Principais	53
4.3.1 - Aplicação da Regressão Linear Simples, com o 1º componente principal como variável expli- cativa	62
4.3.2 - Aplicação da Regressão Linear Múltipla com o 1º e o 2º componentes principais como variá- veis explicativas	63

	Pág.
4.4 - Previsão do Número Médio de Frutos Maduros Fermentáveis, na safra Temporão e Principal do Ano Agrícola 1980/81	67
4.5 - Previsão das Safras Temporão e Principal do Ano Agrícola 1980/81	70
5. CONCLUSÕES	73
6. LITERATURA CITADA	76
7. APÊNDICE	79

PREVISÃO DE SAFRAS DE CACAU NO ESTADO DA BAHIA COM BASE
NO NÚMERO DE FRUTOS DO PRIMEIRO ESTÁGIO DE FRUTIFICAÇÃO

Autora: Margarida Maria Hoepfner Zaroni
Orientador: Prof. Dr. Cássio Roberto de Melo Godoi

R E S U M O

Este trabalho tem como objetivo principal relacionar o 1º e o 4º estágios de desenvolvimento do fruto do cacauzeiro visando a previsão de safras. O 1º estágio corresponde ao fruto de até 3 cm de comprimento (bilro), e o 4º ao fruto adulto.

Baseados em informações relativas a contagens do número total de frutos bilros e adultos, em intervalos aproximadamente regulares de 21 dias, durante os anos agrícolas 1977/78, 1978/79, 1979/80, 1980/81, por parcelas com cinco cacauzeiros, em 139 parcelas (propriedades agrícolas) dispersas sobre a Região Cacaueira do Estado da Bahia, enfocam-se os seguintes tópicos:

- 1º) Definição dos períodos de observação de frutos adultos pela representação gráfica das correlações entre frutos bilros e frutos adultos,

- na safra temporão, entre frutos bilros em nove períodos de observação e frutos adultos em intervalos regulares de 21 dias,
 - na safra principal, entre frutos bilros em oito períodos de observação e frutos adultos em intervalos regulares de 21 dias;
- 2º) Relação entre frutos e bilros expressa por uma equação de regressão linear múltipla, com as observações periódicas de frutos bilros como variáveis explicativas,
- na safra temporão com observações de nove períodos,
 - na safra principal com observações de oito períodos;
- 3º) Construção de variáveis artificiais pelo método de componentes principais, que expliquem a variação total de frutos bilros, para as safras temporão e principal de um ano agrícola;
- 4º) Relação entre frutos adultos e bilros, em uma dada safra, expressa por uma equação de regressão linear múltipla, com duas variáveis explicativas (1º e 2º componentes principais das observações periódicas de frutos bilros);
- 5º) Previsão de frutos adultos, em uma safra específica;
- 6º) Previsão de uma dada safra, em duas épocas distintas. A primeira em função do número médio previsto de frutos adultos por parcela, e a segunda em função do número médio real de frutos adultos por parcela.

As principais conclusões deste trabalho foram:

- a) O ciclo médio entre frutos bilros e adultos é de aproximadamente 4 intervalos de 21 dias para a safra temporão e 5 intervalos de

21 dias para a safra principal.

- b) A variação total dos frutos bilros da safra temporão é explicada em mais de 73% por duas variáveis artificiais obtidas pelo método de componentes principais, a partir de combinações lineares de 9 observações periódicas de frutos bilros. Analogamente, a variação total dos frutos bilros da safra principal é explicada em mais de 88% pelas duas variáveis artificiais obtidas a partir de combinações lineares de 8 observações periódicas de frutos bilros.
- c) Os dois primeiros componentes principais das observações periódicas de frutos bilros caracterizam a quantidade observada desses frutos durante o ciclo de bilração (aparecimento de frutos bilros) de uma dada safra, permitindo agrupar as parcelas em classes de comportamento.
- d) Preve-se com boa precisão o número médio de frutos adultos por parcela de uma dada safra, quando o ciclo de bilração dessa mesma safra se completa.

COCOA CROPS FORECAST IN BAHIA STATE
BASED ON POD'S FIRST STAGE NUMBERS

Author: Margarida Maria Hoepner Zaroni
Adviser: Prof. Dr. Cássio Roberto de Melo Godoi

S U M M A R Y

This work's primary objective is to correlate cocoa pod's first and fourth stages of the pod's growth aiming at crop prediction. Pods with length of 3 cm or less (bilros) are in the first stage, adult pods are in the fourth stage.

This work is based on information yielded by adult and bilro pods total number countings, in nearly equal intervals of 21 days, during the crop years 1977/78, 1978/79, 1979/80, 1980/81, in 139 plots (farms) with five cacao trees per plot covering Bahia State cacao planted area, the following topics are discussed:

1st) Adult pods observation cycles definition by adult and bilro pods correlations diagram,
- between bilro pods in nine periodic observations and adult pods, in nearly equal 21 days intervals for the light crop,

- between bilro pods in eight periodic observations and adult pods, in nearly equal 21 days intervals for the main crop.
- 2nd) Adult and bilro pods relation expressed by a linear multiple regression equation with the bilro pods periodic observations as independent variables,
- with nine periodic observations for the light crop,
 - with eight periodic observations for the main crop;
- 3rd) Artificial variables construction using the principal components method explaining the total variation of the bilro pods, for the light and main crops of a crop year.
- 4th) Adult and bilro pods relation, in a given crop, expressed by a linear multiple regression equation, with two independent variables (1st and 2nd principal components of bilro pods periodic observations).
- 5th) Adult pods prediction in a given crop.
- 6th) Prediction of a given crop, in two different times, the first one as a function of the adult pods predicted medium number per plot, the second one as a function of the adult pods actual medium number per plot.

The main conclusions are the following:

- a) The medium cycle between bilro and adult pods is approximately four 21 days intervals for the light crop five 21 days intervals for the main crop.
- b) The light crop bilro pods total variation is explained in

more than 73% by two artificial variables obtained by the principal components method from linear combinations of bilro pods nine periodic observations. In the same way, the main crop bilro pods total variation is explained in more than 88% by two artificial variables obtained from bilro pods eighth periodic observations.

c) The observed quantity of bilro pods during the bilro setting cycle of a given crop is characterized by the first two principal components of the bilro pods periodic observations, giving way to plot behavior class groupings.

d) When the bilro setting cycle of a given crop is completed, the adult pod medium number per plot in the same crop is predicted with good precision.

1. INTRODUÇÃO

O cacau ocupa o terceiro lugar na pauta das exportações brasileiras, sendo superado apenas pelo café e pela soja. O Estado da Bahia é o maior produtor do Brasil e no ano agrícola 1978/79 gerou uma receita aproximada de um bilhão de dólares. Para a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, CEPLAC, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, é de grande interesse contar com um sistema de previsão que permita conhecer as safras com razoável antecedência, próximas às quantidades reais. Desta forma, a CEPLAC pode conhecer os recursos de que disporá para conduzir satisfatoriamente o programa de trabalho estabelecido, ou redefinir prioridades de sua execução. De outro lado, o Governo poderá contar com informação oportuna, para traçar uma política de preços e regulação de mercado.

Com a finalidade de obter-se previsão de safra de cacau, na Região Cacaueira do Estado da Bahia, com erros de precisão menores do que 3%, embora com custo elevado, desenvolveu-se na CEPLAC um plano de coleta de dados, visando a elaboração de um método objetivo de previsão de safra de cacau. Este plano foi apresentado pelo sub-projeto de pesquisa "Determinação da Floração, Frutificação e Estado Vegetativo do Cacaueiro para Estabelecimento de Parâmetros para Previsão de Safras", aprovado pela Comissão de Projetos de Pesquisa do Centro de Pesquisas do Cacau, CEPEC, em 1976.

Tomando-se como base a contagem de frutos de cacau em cinco diferentes estágios de desenvolvimento, estabeleceram-se no presente trabalho, relações entre esses estágios, mais precisamente entre frutos no 1º e 4º estágios de desenvolvimento, que servirão de suporte à previsão de safra de cacau.

2. REVISÃO DE LITERATURA

WATERS e HUNTER (1929) revelam que medições reais de frutos jovens de cacau em uma fazenda, fornecem bases para estimar-se a produção de cacau em amêndoas secas que se espera desta fazenda. Comentam também, as dificuldades em obterem-se estimativas seguras por esse método, devido à pouca informação sobre a queda de frutos jovens, à incidência de doenças e ao número de frutos necessários para fornecer 1 lb de cacau em amêndoas secas. E ainda sugerem, que se isto fosse feito em um número limitado de fazendas, dispersas sobre a Costa do Marfim, África, em áreas de cacau representativas, esses dados deveriam fornecer a base para uma estimativa bastante exata da colheita da época.

RAU (1965) cita que um indicador facilmente mensuráu

vel da produção final de uma safra de cacau é o desenvolvimento do fruto na árvore, pois o fruto do cacau é a resposta de todos os fatores que influenciam a produção, com a inclusão de fatores meteorológicos.

ALVIM (1965), estudando o ciclo entre a polinização e a maturação do fruto, em cacauzeiro da variedade Catongo, em Uruçuca, BA, verificou que entre os frutos colhidos em março-maio (safra "temporã") e outubro-novembro (safra "principal"), os primeiros têm um ciclo médio entre a polinização e a colheita de aproximadamente 155 dias, ao passo que os últimos cerca de 184 dias.

No INFORME TÉCNICO DA FAO (1967), vê-se como objetivo a previsão de safra provável, com 4 meses de antecedência ao resultado final da colheita. Toma-se como critério geral a aplicação da fórmula:

$$Y_f = \frac{A_f \cdot N_b}{2240 \cdot R_f}$$

onde,

Y_f = previsão da produção de cacau (em lb), correspondente a uma safra específica;

N_b = número total de cacauzeiros em idade de produzir;

A_f = número médio de frutos que amadurecerão por árvore;

R_f = número de frutos necessários para obter-se 1 lb de cacau seco;

2240 é uma constante não definida no texto. A técnica de Amostragem aplicada foi casual estratificada em várias fases. A amostragem casual estratificada em uma única fase estimou o número total de árvores em idade de produzir. Na amostragem casual estratificada em duas fases, tendo como objetivo estimar o número total de frutos fermentáveis, tomou-se como unidade amostral, na primeira fase, as zonas de cacauais, e na segunda fase, árvores em idade de produzir, divididas em duas pequenas parcelas de 18 cacaueiros. No INFORME TÉCNICO DA FAO (1968) menciona-se ser a medida em frutos de cacau uma fonte potencial de informação, com o fim de estabelecer-se a previsão da produção. Embora necessite da experiência de anos para a formulação e o ensaio de métodos, é importante conhecer-se as características do cacaueiro, o hábito do crescimento dos frutos, pois, assim, aproximadamente, prever-se-ão os componentes da produção.

RIPAILLES e ROSSION (1968) indicaram que a estimativa da produção feita três meses antes da colheita baseia-se na contagem de frutos em dois tamanhos diferentes.

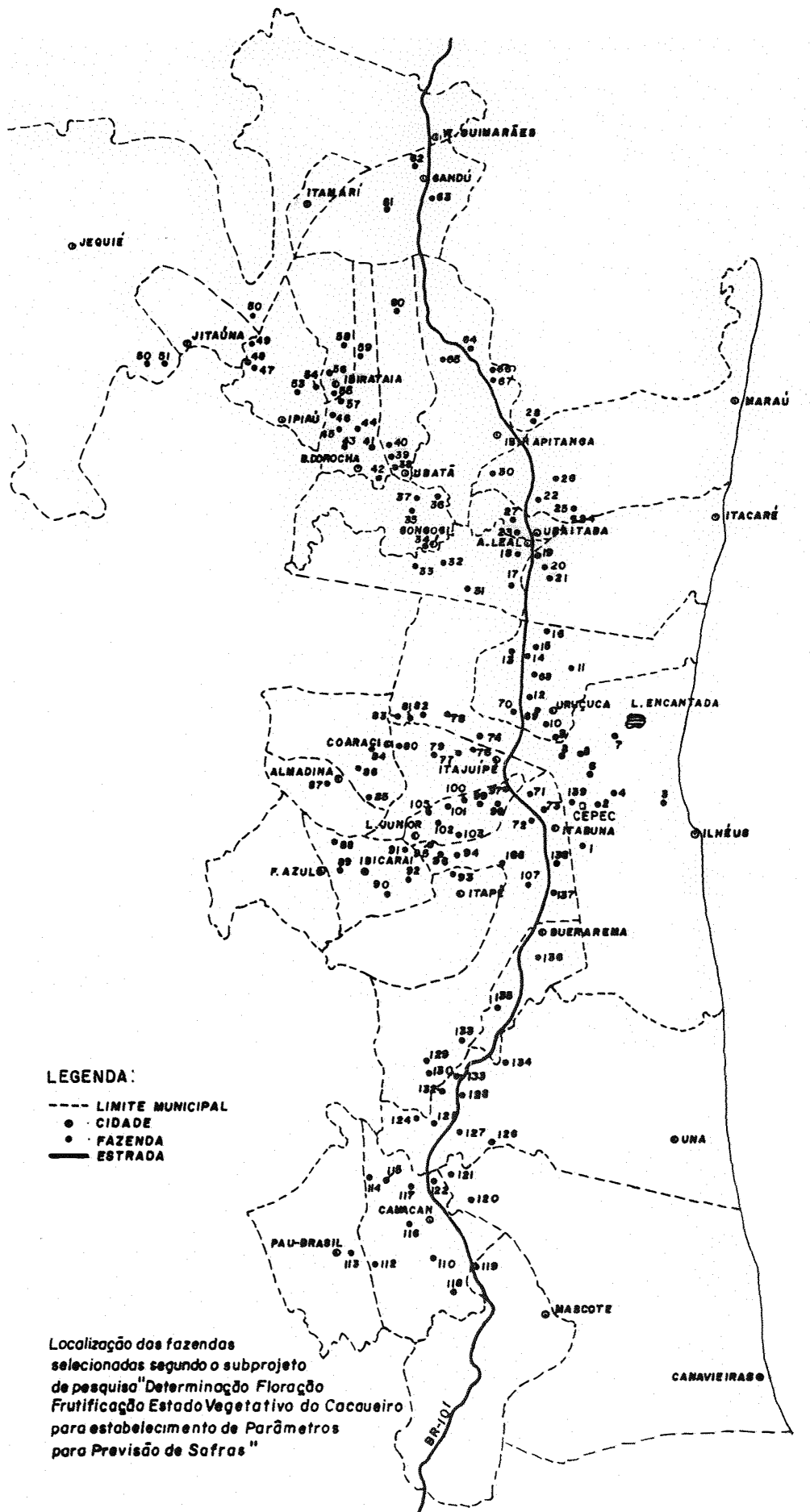
No Brasil, PEREIRA (1972) iniciou os trabalhos de amostragem visando fazer previsões de safra "temporão" e "principal" de cacau no Estado da Bahia, utilizando o método de entrevista a fazendeiros. Posteriormente, ARROYO *et alii* (1980) dimensionaram uma nova amostra de empresas cacauieras no Estado da Bahia, com a mesma finalidade do trabalho anterior, tomando como base um cadastro de empresas cacauieras elaborado por ARROYO *et alii* (1980), com o

apoio do Departamento de Extensão da CEPLAC (DEPEX). Com esta nova amostra, a CEPLAC fornece informação oficial de previsão de safras "temporão" e "principal" do Estado da Bahia, em cacau, com erro de amostragem acima de 4%.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Material

A Região Cacaueira do Estado da Bahia, segundo o sub-projeto em andamento desde o ano de 1976, denominado "Determinação da Floração, Frutificação e Estado Vegetativo do Cacaueiro para Estabelecimento de Parâmetros para Previsão de Safras", foi dividida em duas sub-regiões: uma ao Norte e outra ao Sul, tendo como centro a cidade de Itabuna. Tomando-se como eixo referencial a direção da rodovia BR-101 que corta a região de Norte a Sul, foram escolhidas 139 fazendas (conforme mostra o mapa a seguir) e, dentro das mesmas, uma parcela com 5 cacaueiros para coleta de dados. A partir de junho de 1976, enumeradores treinados da Divisão de Ciências Sociais e Estatística do Centro de Pesquisas do Cacau da CEPLAC iniciaram a contagem de frutos nas árvores mencionadas, em períodos aproximadamente



Map showing municipal boundaries (dashed lines) and cities (circles) in Paraíba state. Municipalities include: JEQUIÊ, ITAMARÍ, SANDU, W. GUIMARÃES, JITAÚNA, IBIRATAIA, IPIAU, R. DONOCHA, B. BATA, A. LEAL, SONGO, A. LEAL, B. BATA, I. APITANGA, MARAU, ITACARÉ, COARACI, ALMADINA, ITAJUIPE, L. JUNIOR, F. AZUL, IBICARAI, ITAPE, BUENAREMA, JURUCA, L. ENCANTADA, CEPEC, TABUNA, ILNEUS, UNA, CANAVIEIRAS, CAMCAN, PAU-BRASIL, MASCOTE, BR-101.

regulares de 21 dias, anotando as seguintes informações:

- número de frutos maduros (5º estágio de desenvolvimento do fruto de cacau);
- número de frutos adultos (4º estágio de desenvolvimento do fruto de cacau, frutos de casca lisa);
- número de frutos médios (3º estágio de desenvolvimento do fruto de cacau);
- número de frutos pequenos (2º estágio de desenvolvimento do fruto de cacau, frutos entre 3 e 7 cm de comprimento);
- número de frutos "bilros" (1º estágio de desenvolvimento do fruto, frutos até 3 cm de comprimento);
- número de frutos com podridão parda;
- número de frutos com outros estragos.

Ainda na área que contém a parcela foram tomadas outras informações:

- se houve colheita na área ou não;
- quanto à existência de floração (nenhuma, pouca, muita);
- quanto à existência de refoliação (nenhuma, pouca, muita);
- condições da copa (ruim, regular, boa).

Utilizaram-se, para o desenvolvimento deste trabalho, os dados periódicos do total de frutos adultos e "bilros", por parcela, referentes aos anos agrícolas 1977/78, 1978/79, 1979/80 e 1980/81. Basear-se-á nos períodos de duração das safras "temporão" e

"principal", que correspondem, respectivamente, ao cacau colhido entre março e agosto de um ano, e entre setembro de um ano e fevereiro do outro ano, ou cacau comercializado entre maio e setembro de um ano e outubro de um ano e abril do outro ano. Quando se refere a ano agrícola para "bilros" fala-se de frutos no 1º estágio de desenvolvimento observados entre outubro do ano agrícola anterior ao ano agrícola em estudo e setembro deste mesmo ano. Os frutos "bilros" de safra "temporão" são frutos observados no início do período mencionado, até, aproximadamente, fins de março (setembro-março) e os de safra "principal", ao período restante (abril-setembro).

O processamento dos dados foi realizado no Computador Eletrônico IBM-370, modelo 135, pertencente à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), localizado no Município de Itabuna, no Estado da Bahia.

3.2 - Métodos

3.2.1 - Períodos de observação de frutos adultos, para as safras temporão e principal

Correlações entre o primeiro e quarto estágios de desenvolvimento do fruto de cacau

Seja

$X_{i,j,k}$ = número total de frutos "bilros", da k -ésima parcela com 5 cacaueiros, do j -ésimo ano agrícola, do i -ésimo período de observação, da safra r ; e

$Y_{i,j,k}$ = número total de frutos adultos, da k -ésima parcela com 5 cacauzeiros, do j -ésimo ano agrícola, do i -ésimo período de observação.

Temos,

$$i = \begin{cases} 1, 2, \dots, 9, & \text{para observações periódicas de frutos} \\ & \text{"bilros" na safra temporã;} \\ 10, 11, \dots, 17, & \text{para observações periódicas de frutos} \\ & \text{"bilros" na safra principal.} \end{cases}$$

$$j = \begin{cases} 1, & \text{ano agrícola 1977/78;} \\ 2, & \text{ano agrícola 1978/79;} \\ 3, & \text{ano agrícola 1979/80;} \\ 4, & \text{ano agrícola 1980/81;} \end{cases}$$

e

$$k = 1, 2, \dots, 139.$$

Considerando-se m o número de períodos (intervalos aproximadamente regulares de 21 dias) defasados, do i -ésimo período de observação da variável $X_{i,j,k}$, utilizaram-se os pares de variáveis $(X_{i,j,k}, Y_{i+m,j,k})$, onde $m = 0, 1, \dots, 8$, conforme o arranjo constante da Tabela 2, para o estudo das correlações amostrais.

- durante o ano agrícola j , onde $i = 1, 2, \dots, 17$;

- durante a safra temporã do ano agrícola j , onde $i = 1, 2, \dots,$

9; e,

- durante a safra principal do ano agrícola \underline{j} , onde $i = 10, 11, \dots, 17$.

Representam-se graficamente as correlações entre $X_{i,j,k}$ e $Y_{i+m,j,k}$ ($m = 0, 1, \dots, 8$), para observações periódicas durante o ano agrícola \underline{j} , e durante as safras temporão e principal, do mesmo ano agrícola \underline{j} , onde o eixo das abscissas corresponde ao número de períodos defasados, m , da i -ésima observação periódica de $X_{i,j,k}$, e o eixo das ordenadas, às correlações obtidas.

Definem-se os períodos de observação de frutos adultos das safras temporão e principal, em função dos pontos \underline{m} , para os quais as correlações são máximas.

3.2.2 - Regressão linear múltipla

Utiliza-se o modelo de regressão linear múltipla, sob a forma matricial

$$(3.2.2.1) \quad \underline{Y}_{r,j} = \underline{X}_{r,j} \underline{\beta}_{r,j} + \underline{\epsilon}_{r,j}$$

onde,

$$r = \begin{cases} 1, & \text{para safra temporão;} \\ 2, & \text{para safra principal.} \end{cases}$$

$$(3.2.2.2) \quad \underline{Y}_{-1,j} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1+m_1}^{9+m_1} y_{i,j,1} \\ \sum_{i=1+m_1}^{9+m_1} y_{i,j,2} \\ \vdots \\ \sum_{i=1+m_1}^{9+m_1} y_{i,j,139} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y'_{1,j,1} \\ y'_{1,j,2} \\ \vdots \\ y'_{1,j,139} \end{bmatrix}$$

é o vetor de observações de ordem 139×1 , da variável dependente, número de frutos adultos de safra temporão do ano agrícola j , sendo m_1 , o número de intervalos aproximadamente regulares de 21 dias, para o qual as correlações entre as variáveis $X_{i,j,k}$ e $Y_{i+m,j,k}$ ($m = 0, 1, \dots, 8; i = 1, 2, \dots, 9; j = 1, 2, 3, 4$) são máximas,

$$(3.2.2.3) \quad \underline{Y}_{z,j} = \begin{bmatrix} \sum_{i=10+m_2}^{12+m_2} y_{i,j,1} + \sum_{i=1}^{m_2} y_{i,j+1,1} \\ \sum_{i=10+m_2}^{12+m_2} y_{i,j,2} + \sum_{i=1}^{m_2} y_{i,j+1,2} \\ \vdots \\ \sum_{i=10+m_2}^{12+m_2} y_{i,j,139} + \sum_{i=1}^{m_2} y_{i,j+1,139} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y'_{z,j,1} \\ y'_{z,j,2} \\ \vdots \\ y'_{z,j,139} \end{bmatrix}$$

é o vetor de observações de ordem 139×1 , da variável dependente, número de frutos adultos de safra principal do ano agrícola j , sendo m_2 o número de intervalos aproximadamente regulares de 21 dias, para o qual as correlações entre as variáveis $X_{i,j,k}$ e $Y_{i+m,j,k}$ ($m = 0, 1, \dots, 8$; $i = 10, 11, \dots, 17$; $j = 1, 2, 3, 4$) são máximas.

$$(3.2.2.4) \quad \underline{X}_{1,j} = \begin{bmatrix} 1 & x_{1,j,1} & x_{2,j,1} & \dots & x_{9,j,1} \\ 1 & x_{1,j,2} & x_{2,j,2} & \dots & x_{9,j,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{1,j,139} & x_{2,j,139} & \dots & x_{9,j,139} \end{bmatrix}$$

é uma matriz de ordem 139×10 , onde os valores $x_{i,j,k}$ ($i = 1, \dots, 9$), correspondem as 9 informações periódicas, por fazenda, do número de frutos no 1º estágio de desenvolvimento, durante a safra temporão do ano agrícola,

$$(3.2.2.5) \quad \underline{X}_{-2,j} = \begin{bmatrix} 1 & x_{10,j,1} & x_{11,j,2} & \dots & x_{17,j,1} \\ 1 & x_{10,j,2} & x_{11,j,2} & \dots & x_{17,j,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{10,j,139} & x_{11,j,139} & \dots & x_{17,j,139} \end{bmatrix}$$

é uma matriz de ordem 139×9 , onde os valores $x_{i,j,k}$ ($i = 10, \dots, 17$) correspondem as 8 informações periódicas, por fazenda, do número de frutos no 1º estágio de desenvolvimento, durante a safra principal do ano agrícola j , $\alpha_{r,j}$ é o termo constante da equação, na safra r do ano agrícola j ,

$$(3.2.2.6) \quad \underline{\beta}'_{-1,j} = \begin{bmatrix} \alpha_{1,j}, \beta_{1,1,j}, \beta_{1,2,j}, \beta_{1,3,j}, \beta_{1,4,j}, \beta_{1,5,j} \\ \beta_{1,6,j}, \beta_{1,7,j}, \beta_{1,8,j}, \beta_{1,9,j} \end{bmatrix}_{1 \times 10}$$

e,

$$(3.2.2.7) \quad \underline{\beta}'_{-2,j} = \begin{bmatrix} \alpha_{2,j}, \beta_{2,1,j}, \beta_{2,2,j}, \beta_{2,3,j}, \beta_{2,4,j} \\ \beta_{2,5,j}, \beta_{2,6,j}, \beta_{2,7,j}, \beta_{2,8,j} \end{bmatrix}_{1 \times 9}$$

são os vetores dos parâmetros, para as safras temporão e principal do ano agrícola \underline{j} , respectivamente, e,

$$(3.2.2.8) \quad \underline{\epsilon}_{r,j} = \begin{bmatrix} \epsilon_{r,j,1} \\ \epsilon_{r,j,2} \\ \vdots \\ \epsilon_{r,j,139} \end{bmatrix} \quad 139 \times 1$$

são os vetores dos erros aleatórios para as safras temporão ($r=1$) e principal ($r=2$).

Define-se o modelo de regressão linear múltipla, conforme GOLDBERGER (1964), segundo as hipóteses:

$$(3.2.2.9) \quad Y_{r,j} \text{ é função linear das variáveis } X_{i,j}, \text{ onde } r=1, \text{ para } i=1,2,\dots,9 \text{ e } r=2, \text{ para } i=10,\dots,17;$$

$$(3.2.2.10) \quad E(\underline{\epsilon}_{r,j}) = \Phi, \text{ para } \underline{r} \text{ e } \underline{j} \text{ fixos};$$

$$(3.2.2.11) \quad E(\underline{\epsilon}_{r,j} \underline{\epsilon}'_{r,j}) = \sigma_{r,j}^2 I_n \quad (n=139), \text{ para } \underline{r} \text{ e } \underline{j} \text{ fixos};$$

$$(3.2.2.12) \quad \text{O vetor } \underline{\epsilon}_{r,j} \text{ tem distribuição normal n-variada};$$

$$(3.2.2.13) \quad X_{i,j} \text{ é uma variável aleatória distribuída independentemente de } \underline{\epsilon}_{r,j}, \text{ para } \underline{r} \text{ e } \underline{j} \text{ fixos.}$$

3.2.2.1 - Estimativas dos parâmetros; estimativas das variâncias das estimativas; intervalo de confiança

Obtêm-se as estimativas de mínimos quadrados de $\underline{\beta}_{r,j}$ consistentes e assintoticamente não-viciadas, sob as hipóteses (3.2.2.9), (3.2.2.10), (3.2.2.11), (3.2.2.12) e (3.2.2.13), para \underline{r} e \underline{j} fixos, por

$$(3.2.2.1.1) \quad \hat{\underline{\beta}}_{r,j} = (\underline{X}'_{r,j} \underline{X}_{r,j})^{-1} \underline{X}'_{r,j} \underline{Y}_{r,j}$$

A estimativa da matriz de variâncias e covariâncias

$$(3.2.2.1.2) \quad \underline{S}_{r,j} = (\underline{X}'_{r,j} \underline{X}_{r,j})^{-1} \sigma^2_{r,j}$$

consistente e assintoticamente não-viciada é obtida por

$$(3.2.2.1.3) \quad \hat{\underline{S}}_{r,j} = (\underline{X}'_{r,j} \underline{X}_{r,j})^{-1} S^2_{r,j}$$

onde

$$(3.2.2.1.4) \quad S^2_{r,j} = \frac{\sum_{k=1}^n (y'_{r,j,k} - \hat{y}'_{r,j,k})^2}{n - p - 1}$$

(p é o nº de variáveis independentes)

é estimativa consistente e assintoticamente não-viciada de $\sigma^2_{r,j}$.

Representando-se por $c_{\ell\ell}$, o elemento da ℓ -ésima linha e ℓ -ésima coluna da matriz de variâncias e covariâncias estimada, temos que

$$\begin{aligned} c_{11} &= \widehat{\text{VAR}}(\hat{\alpha}_{r,j}) \\ c_{\ell\ell} &= \widehat{\text{VAR}}(\hat{\beta}_{r,i,j}) \quad , \end{aligned}$$

onde,

$$l = \begin{cases} 2, \dots, 10, & \text{para } r=1, i=1,2,\dots,9; \\ 2, \dots, 9, & \text{para } r=2, i=10,\dots,17. \end{cases}$$

Calculam-se os intervalos de confiança para $\alpha_{r,j}$ e $\beta_{r,i,j}$ por

$$(3.2.2.1.5) \quad \bar{\alpha}_{r,j} \pm t \sqrt{\text{VAR}(\bar{\alpha}_{r,j})} \quad ,$$

e,

$$(3.2.2.1.6) \quad \hat{\beta}_{r,i,j} \pm t \sqrt{\text{VAR}(\hat{\beta}_{r,i,j})} \quad ,$$

respectivamente, onde t é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student, com $n-p-1$ graus de liberdade, ao nível α de probabilidade.

3.2.2.2 - Análise de variância; coeficiente de determinação

A redução da variância total devida à regressão linear múltipla é dada por

$$(3.2.2.2.1) \quad \hat{\beta}'_{r,j} X'_{r,j} Y_{r,j} - C_{r,j} \quad ,$$

onde

$$C_{r,j} = \frac{\left[\sum_{k=1}^{139} y'_{r,j,k} \right]^2}{139} \quad .$$

O quadro de análise de variância para a safra r , do ano agrícola j , é como segue:

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Somas de Quadrados	Quadrados Médios	F
Regressão Linear Múltipla	p	$\hat{\beta}'_{r,j} X'_{r,j} Y_{r,j} - C_{r,j}$	$\frac{\hat{\beta}'_{r,j} X'_{r,j} Y_{r,j} - C_{r,j}}{p-1}$	$\frac{QMRLM}{S_{r,j}} = F_{0,r,j}$
Desvios da Regressão	n-p-1	$Y'_{r,j} Y_{r,j} - \hat{\beta}'_{r,j} X'_{r,j} Y_{r,j}$	$\frac{Y'_{r,j} Y_{r,j} - \hat{\beta}'_{r,j} X'_{r,j} Y_{r,j}}{n-p-1} = S_{r,j}$	
Total	n-1	$Y'_{r,j} Y_{r,j} - C_{r,j}$		

onde, F_0 é o valor crítico tabelado da distribuição "F" de Fisher-Snedecor, com p e n-p-1 graus de liberdade, ao nível α de probabilidade.

O coeficiente de determinação da equação de regressão linear múltipla, em relação à variância total é obtido por

$$(3.2.2.2.2) \quad R_{r,j}^2 = \frac{\hat{\beta}_{r,j} \frac{X'_{r,j}}{Y'_{r,j}} \frac{Y_{r,j}}{C_{r,j}} - C_{r,j}}{\frac{Y'_{r,j}}{Y_{r,j}} - C_{r,j}}$$

3.2.3 - Componentes Principais do vetor de observações periódicas de frutos "bilros", de safras temporão e principal, por ano agrícola j

Utiliza-se o método de "Componentes Principais", com o objetivo de selecionar combinações lineares, entre as $L_2 - L_1 + 1$ observações periódicas de frutos "bilros", para as safras temporão e principal, quando $L_1 = 1, L_2 = 9$ e $L_1 = 10, L_2 = 17$, respectivamente.

Seja,

$$(3.2.3.1) \quad \underline{x}_{r,j}^* = \begin{bmatrix} x_{L_1,j,1} & x_{L_1+1,j,1} & \dots & x_{L_2-1,j,1} & x_{L_2,j,1} \\ x_{L_1,j,2} & x_{L_1+1,j,2} & \dots & x_{L_2-1,j,2} & x_{L_2,j,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{L_1,j,139} & x_{L_1+1,j,139} & \dots & x_{L_2-1,j,139} & x_{L_2,j,139} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x'_{r,j,1} \\ x'_{r,j,2} \\ \dots \\ x'_{r,j,139} \end{bmatrix}$$

a matriz de dados de ordem $139 \times (L_2 - L_1 + 1)$, das 139 observações independentes do vetor de observações periódicos de frutos "bilros",

para as safras temporão ($r=1$) e principal ($r=2$), do ano agrícola j .

Admite-se que $\underline{X}_{r,j}^*$ tem distribuição multinormal $(L_2 - L_1 + 1)$ -variada, com vetor de médias de ordem $1 \times (L_2 - L_1 + 1)$

$$(3.2.3.2) \quad \underline{\mu}'_{r,j} = (\mu_{r,j,1}, \mu_{r,j,2}, \dots, \mu_{r,j,L_2-L_1+1})$$

e matriz de variâncias e covariâncias $\underline{\Sigma}$, de ordem $L_2 - L_1 + 1$.

3.2.3.1 - Estimativa da matriz de variâncias e covariâncias

Sendo o vetor de médias amostrais,

$$(3.2.3.1.1) \quad (\underline{\bar{X}}^*)'_{r,j} = (\bar{x}_{r,j,1}, \bar{x}_{r,j,2}, \dots, \bar{x}_{r,j,L_2-L_1+1})_{1 \times (L_2-L_1+1)}$$

o estimador de máxima verossimilhança de $\underline{\mu}_{r,j}$, utiliza-se

$$(3.2.3.1.2) \quad \hat{\underline{\Sigma}}_{r,j} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^{139} (\underline{x}_{r,j,k} - \underline{\bar{X}}^*_{r,j}) (\underline{x}_{r,j,k} - \underline{\bar{X}}^*_{r,j})'$$

para a estimativa não-viciada de $\underline{\Sigma}_{r,j}$.

3.2.3.2 - Raízes características e os vetores característicos

Determinam-se as raízes características e vetores característicos da matriz de variâncias e covariâncias $\hat{\underline{\Sigma}}_{r,j}$, como segue. Sejam

$$(3.2.3.2.1) \quad \underline{a}'_{r,j,s} = (a_{L_1,j,s}, a_{L_1+1,j,s}, \dots, a_{L_2,j,s})$$

$$s=1, 2, \dots, L_2-L_1+1$$

vetores, cujos coeficientes devem satisfazer às L_2-L_1+1 equações lineares simultâneas

$$(3.2.3.2.2) \quad (\hat{\Sigma}_{r,j} - \lambda_{r,j,s} \mathbf{I}) \underline{a}_{r,j,s} = \Phi \quad ,$$

\underline{r} e \underline{j} fixos, $s=1,2,\dots,L_2-L_1+1$.

O valor de $\lambda_{r,j,s}$ é escolhido de tal modo que

$$(3.2.3.2.3) \quad |\hat{\Sigma}_{r,j} - \lambda_{r,j,s} \mathbf{I}| = 0 \quad ,$$

\underline{r} e \underline{j} fixos, $s=1,2,\dots,L_2-L_1+1$.

Assim, os $\lambda_{r,j,s}$ são as raízes características de $\hat{\Sigma}_{r,j}$ e os $\underline{a}_{r,j,s}$, os vetores característicos associados, sujeitos à restrição $\underline{a}'_{r,j,s} \underline{a}_{r,j,s} = 1$. Decorre, pela simetria de $\hat{\Sigma}_{r,j}$, que obteremos um conjunto ortogonal de vetores característicos.

Determina-se o s -ésimo componente principal conforme MORRISON (1976), da amostra de tamanho 139, das observações periódicas (L_2-L_1+1) -variadas, por safra \underline{r} e ano agrícola \underline{j} , pela combinação linear,

$$(3.2.3.2.4) \quad Z_{r,j,s} = a_{L_1,j,s} X_{L_1,j} + a_{L_1+1,j,s} X_{L_1+1,j} + \dots +$$

$$+ a_{L_2,j,s} X_{L_2,j} \quad ,$$

onde $L_1 = 1$ e $L_2 = 9$, para $r=1$, $L_1 = 10$ e $L_2 = 17$, para $r=2$, $j = 1, 2, 3, 4$, fixos, $s = 1, 2, \dots, L_2-L_1+1$. Os coeficientes dos componentes são os elementos do vetor característico da matriz de variâncias e covariâncias amostral $\hat{\Sigma}_{r,j}$, correspondente à s -ésima maior raiz característica $\lambda_{r,j,s}$, quando

$$(3.2.3.2.5) \quad \lambda_{r,j,1} \geq \lambda_{r,j,2} \geq \dots \geq \lambda_{r,j,L_2-L_1+1}$$

Toma-se, conforme MORRISON (1976), a variância amostral do s -ésimo componente por

$$(3.2.3.2.6) \quad \text{VAR}(Z_{r,j,s}) = \lambda_{r,j,s} \quad ,$$

e a variância total do sistema por

$$(3.2.3.2.7) \quad \lambda_{r,j,1} + \lambda_{r,j,2} + \dots + \lambda_{r,j,L_2-L_1+1} = \text{tr } \hat{\Sigma}_{r,j} \quad .$$

Mede-se, conforme MORRISON (1976), a importância do s -ésimo componente principal por

$$(3.2.3.2.8) \quad I_{r,j,s} = \frac{\lambda_{r,j,s}}{\text{tr } \hat{\Sigma}_{r,j}} \times 100\%$$

para uma descrição reduzida do sistema.

3.2.3.3 - Correlações entre os componentes principais e a variável periódica; teste de significância

Medem-se as correlações entre o s -ésimo componente e a i -ésima variável resposta por

$$(3.2.3.3.1) \quad \hat{r}_{i,s} = \frac{a_{i,j,s} \sqrt{\lambda_{r,j,s}}}{S_{r,i,j}} \quad ,$$

onde $i = L_1, L_1+1, \dots, L_2$, $s = 1, 2, \dots, L_2-L_1+1$, r e j fixos, e $s_{r,i,j}$ é o desvio padrão amostral da i -ésima variável periódica, ou seja, a raiz quadrada do elemento da i -ésima linha e i -ésima coluna da matriz de variâncias e covariâncias $\hat{\Sigma}_{r,j}$.

Testa-se $H_0: r_{i,s} = 0$, contra $H_a: r_{i,s} \neq 0$,

onde, $r = 1$, para $L_1 = 1$ e $L_2 = 9$ e

$r = 2$, para $L_1 = 10$ e $L_2 = 17$,

através de

$$t_{i,s} = \hat{r}_{i,s} \sqrt{\frac{n-2}{1-\hat{r}_{i,s}^2}},$$

sendo que $t_{i,s}$ é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student com $n-2$ graus de liberdade, ao nível α de probabilidade.

3.2.3.4 - Regressão linear simples

Considera-se o modelo matemático

$$(3.2.3.4.1) \quad y'_{r,j,k} = \alpha_{r,j} + \beta_{r,j} Z_{r,j,l,k} + \varepsilon_{r,j,k}$$

(\underline{r} e \underline{j} fixos)

onde $y'_{1,j,k}$ e $y'_{2,j,k}$ são os elementos dos vetores coluna definidos em (3.2.2.2) e (3.2.2.3), respectivamente, $\alpha_{r,j}$ é o termo constante da equação e $\beta_{r,j}$, o coeficiente de regressão.

Utiliza-se o 1º componente principal $Z_{r,j,l}$, da amostra de 139 observações independentes, da variável periódica $X_{i,j}$, $L_2 - L_1 + 1$ variada, como variável explicativa.

Pressupõe-se que:

(3.2.3.4.2) A relação entre $Z_{r,j}$ e $Y_{r,j}$ é linear;

(3.2.3.4.3) $E(\varepsilon_{r,j,k}) = 0$, \underline{r} e \underline{j} fixos e $k = 1, 2, \dots, 139$;

(3.2.3.4.4) $\varepsilon_{r,j,k}$ tem distribuição normal;

(3.2.3.4.5) $E(\varepsilon_{r,j,k}^2) = \sigma_{r,j}^2$; $E(\varepsilon_{r,j,k} \varepsilon_{r,j,k'}) = 0$, r e j fixos, $k \neq k'$, $k = 1, 2, \dots, 139$;

(3.2.3.4.6) $Z_{r,j,1}$ é uma variável aleatória distribuída independentemente de $\varepsilon_{r,j,k'}$ para r e j fixos.

Obtêm-se os estimadores de mínimos quadrados de $\beta_{r,j}$ e $\alpha_{r,j}$, consistentes e assintoticamente não-viciados, para r e j fixos, por

$$(3.2.3.4.7) \quad \hat{\beta}_{r,j} = \frac{n \sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,1,k} y'_{r,j,k} - \left(\sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,1,k} \right) \left(\sum_{k=1}^{139} y'_{r,j,k} \right)}{n \sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,1,k}^2 - \left(\sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,1,k} \right)^2}$$

$$(3.2.3.4.8) \quad \hat{\alpha}_{r,j} = \bar{y}'_{r,j} - \hat{\beta}_{r,j} \bar{Z}_{r,j,1}$$

Obtêm-se as estimativas das variâncias das estimativas dos parâmetros $\alpha_{r,j}$ e $\beta_{r,j}$, consistentes e assintoticamente não viciadas, por

$$(3.2.3.4.9) \quad \widehat{\text{VAR}}(\hat{\alpha}_{r,j}) = \frac{\sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,1,k}^2}{n \sum_{k=1}^{139} (Z_{r,j,1,k} - \bar{Z}_{r,j,1})^2} S_{r,j}^2$$

onde,

$$(3.2.3.4.10) \quad S_{r,j}^2 = \frac{\sum_{k=1}^{139} (y'_{r,j,k} - \hat{y}'_{r,j,k})^2}{n - 2}, \quad n = 139, \quad r \text{ e } j \text{ fixos,}$$

é a estimativa consistente e assintoticamente não viciada de $\sigma_{r,j}^2$,
e

$$(3.2.3.4.11) \quad \widehat{\text{VAR}}(\widehat{\beta}_{r,j}) = \frac{S_{r,j}^2}{\sum_{k=1}^{139} (Z_{r,j,1,k} - \bar{Z}_{r,j,1})^2},$$

respectivamente.

Como $\widehat{\alpha}_r$ e $\widehat{\beta}_r$ são normalmente distribuídos, calculam-se os intervalos de confiança para α_r e β_r , por

$$(3.2.3.4.12) \quad \widehat{\alpha}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\widehat{\alpha}_{r,j})},$$

$$(3.2.3.4.13) \quad \widehat{\beta}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\widehat{\beta}_{r,j})},$$

respectivamente, onde t é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student, com $n-2$ graus de liberdade, ao nível α de probabilidade.

O quadro de análise de variância, por safra r , por ano agrícola j , é o seguinte:

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Regressão Linear	1	$\hat{\beta}_{r,j} \left\{ \sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,i,k} y'_{r,j,k} - \frac{(\sum_{k=1}^{139} Z_{r,j,l,k}) (\sum_{k=1}^{139} y'_{r,j,k})}{n} \right\}$	SQRL=QMRL	$\frac{QMRL}{S^2_{r,j}} = F_{0,r,j}$
Desvios da Regressão	n-2	por subtração	$\frac{SQDR}{n-2} = S^2_{r,j}$	
Total	n-1	$\sum_{k=1}^{139} y'_{r,j,k} - \frac{(\sum_{k=1}^{139} y'_{r,j,k})^2}{n}$		

onde, $F_{0,r,j}$ é o valor crítico tabelado da distribuição "F" de Fisher-Snedecor, com 1 e n-2 graus de liberdade, ao nível α de probabilidade (n=139).

Mede-se o coeficiente de explicação da regressão linear simples em função de $Z_{r,j,1}$ por safra r e ano agrícola j , por

$$(3.2.3.4.14) \quad R^2_{r,j} = \frac{SQRL(r,j)}{SQTotal(r,j)}$$

3.2.3.5 - Regressão linear múltipla, com duas variáveis explicativas

Considera-se o modelo matemático

$$(3.2.3.5.1) \quad y'_{r,j,k} = \alpha_{r,j} + \beta_{r,j} Z_{r,j,1,k} + \gamma_{r,j} Z_{r,j,2,k} + \epsilon_{r,j}$$

(r e j fixos)

onde $y'_{1,j,k}$ e $y'_{2,j,k}$ são os elementos dos vetores coluna definidos em (3.2.2.2) e (3.2.2.3), respectivamente, $\alpha_{r,j}$ é o termo constante da equação, $\beta_{r,j}$ e $\gamma_{r,j}$ são os coeficientes de regressão.

Utilizam-se o 1º componente e o 2º componente principal, $Z_{r,j,1}$ e $Z_{r,j,2}$, respectivamente, da amostra de 139 observações independentes, da variável periódica $X_{i,j}$, $L_2 - L_1 + 1$ variada, como variáveis explicativas.

Pressupõe-se que

$$(3.2.3.5.2) \quad \text{A relação entre } Z_{r,j,1}, Z_{r,j,2} \text{ e } Y_{r,j} \text{ é linear.}$$

$$(3.2.3.5.3) \quad E(\epsilon_{r,j,k}) = 0, \quad r, j \text{ fixos e } k = 1, 2, \dots, 139.$$

$$(3.2.3.5.4) \quad \epsilon_{r,j,k} \text{ tem distribuição normal.}$$

$$(3.2.3.5.5) \quad E(\epsilon_{r,j,k}) = \sigma^2, \quad E(\epsilon_{r,j,k} \epsilon'_{r,j,k'}) = 0, \quad r \text{ e } j \text{ fixos, } k \neq k',$$

$k = 1, 2, \dots, 139.$

(3.2.3.5.6) $Z_{r,j,1}$ e $Z_{r,j,2}$ são variáveis aleatórias, independentes, distribuídas independentemente de $\varepsilon_{r,j}$, para r e j fixos.

Tomando-se o modelo matemático, sob a forma matricial

$$(3.2.3.5.7) \quad \underline{Y}_{r,j} = \underline{Z}_{r,j} \underline{\beta}_{r,j} + \varepsilon_{r,j}$$

onde,

$$\underline{\beta}_{r,j} = \begin{bmatrix} \alpha_{r,j} \\ \beta_{r,j} \\ \gamma_{r,j} \end{bmatrix}_{3 \times 1} \quad \text{e} \quad \underline{Z}_{r,j} = \begin{bmatrix} 1 & Z_{r,j,1,1} & Z_{r,j,2,1} \\ 1 & Z_{r,j,1,2} & Z_{r,j,2,2} \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & Z_{r,j,1,139} & Z_{r,j,2,139} \end{bmatrix}_{139 \times 3}$$

estima-se $\underline{\beta}_{r,j}$ por,

$$(3.2.3.5.8) \quad \hat{\underline{\beta}}_{r,j} = (\underline{Z}'_{r,j} \underline{Z}_{r,j})^{-1} \underline{Z}'_{r,j} \underline{Y}_{r,j}, \quad r \text{ e } j \text{ fixos.}$$

Obtêm-se as estimativas das matrizes de variâncias e covariâncias

$$(3.2.3.5.9) \quad \hat{S}_{r,j} = (\underline{Z}'_{r,j} \underline{Z}_{r,j})^{-1} S^2_{r,j}$$

consistentes e assintoticamente não viciadas, onde

$$(3.2.3.5.10) \quad S^2_{r,j} = \frac{\sum_{k=1}^{139} (y'_{r,j,k} - \hat{y}'_{r,j,k})^2}{n - 3}$$

é uma estimativa consistente e assintoticamente não viciada de $\sigma_{r,j}^2$.

Admitindo-se que $\hat{\alpha}_{r,j}$, $\hat{\beta}_{r,j}$ e $\hat{\gamma}_{r,j}$ são normalmente distribuídos, e, a partir dos elementos da diagonal principal, da estimativa da matriz de variâncias e covariâncias, onde o elemento da l -ésima linha e l -ésima coluna é representado por c_{ll} , ($l=1,2,3$), temos que

$$c_{11} = \widehat{\text{VAR}}(\hat{\alpha}_{r,j})$$

$$c_{22} = \widehat{\text{VAR}}(\hat{\beta}_{r,j})$$

$$c_{33} = \widehat{\text{VAR}}(\hat{\gamma}_{r,j})$$

Calculam-se os intervalos de confiança para $\alpha_{r,j}$, $\beta_{r,j}$ e $\gamma_{r,j}$ por

$$(3.2.3.5.11) \quad \hat{\alpha}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{\alpha}_{r,j})}$$

$$(3.2.3.5.12) \quad \hat{\beta}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{\beta}_{r,j})}$$

$$(3.2.3.5.13) \quad \hat{\gamma}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{\gamma}_{r,j})}$$

respectivamente, onde t é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student com $n-3$ graus de liberdade, ao nível α de probabilidade.

O quadro de análise de variância, por safra r , por ano agrícola j , é como segue:

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Regressão Linear Múltipla	2	$\hat{\beta}'_{r,j} Z'_{r,j} Y_{r,j} - \frac{(\sum_{k=1}^{139} y'_{r,j,k})^2}{n}$	QMRLM	$\frac{QMRLM}{QMOR} = F_{o,r,j}$
Desvios da Regressão	n-3	por subtração	QMOR = $S^2_{r,j}$	
Total	n-1	$\sum_{k=1}^{139} (y'_{r,j,k} - \bar{y}'_{r,j})^2$		

onde $F_{o,r,j}$ é o valor crítico tabelado da distribuição "F" de Fisher-Snedecor, com 2 e n-3 graus de liberdade, ao nível α de probabilidade (n=139).

Mede-se o coeficiente de explicação, por safra r e ano agrícola j , da regressão linear múltipla em função dos dois primeiros componentes principais, por

$$(3.2.3.5.14) \quad R^2_{r,j} = \frac{SQRLM(r,j)}{SQ \text{ Total}(r,j)} .$$

3.2.3.6 - Equações médias de regressão linear simples e múltipla, com duas variáveis explicativas

Seja o modelo matemático

$$(3.2.3.6.1) \quad \bar{Y}_r = \bar{Z}_r \beta_r + \epsilon_r$$

onde

$$(3.2.3.6.2) \quad \bar{Y}_r = \begin{bmatrix} Y_{r,1} \\ Y_{r,2} \\ \vdots \\ Y_{r,N} \end{bmatrix}$$

é o vetor coluna de ordem $139N \times 1$, da variável dependente, número de frutos adultos da safra r ($r = 1, 2$) do ano agrícola j ($j = 1, 2, \dots, N$; N é o número de anos agrícolas observados),

$$(3.2.3.6.3) \quad \bar{Z}_r = \begin{bmatrix} Z_{r,1} \\ Z_{r,2} \\ \vdots \\ Z_{r,N} \end{bmatrix}$$

é uma matriz de ordem $139N \times p$, sendo que

$$(3.2.3.6.4) \quad \underline{z}_{r,j} = \begin{bmatrix} 1 & z_{r,j,1,1} \\ 1 & z_{r,j,1,2} \\ \dots & \dots \\ 1 & z_{r,j,1,139} \end{bmatrix}, \quad 139 \times 2$$

quando

$$(3.2.3.6.5) \quad \underline{\beta}_r = \begin{bmatrix} \alpha_r \\ \beta_r \end{bmatrix}, \quad p = 2, \quad 2 \times 1$$

$$(3.2.3.6.6) \quad \underline{z}_{r,j} = \begin{bmatrix} 1 & z_{r,j,1,1} & z_{r,j,2,1} \\ 1 & z_{r,j,1,2} & z_{r,j,2,2} \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & z_{r,j,1,139} & z_{r,j,2,139} \end{bmatrix}, \quad 139 \times 3$$

quando

$$(3.2.3.6.7) \quad \underline{\beta}_r = \begin{bmatrix} \alpha_r \\ \beta_r \\ \gamma_r \end{bmatrix}, \quad p = 3, \quad 3 \times 1$$

e,

$$(3.2.3.6.8) \quad \underline{\epsilon}_r = \begin{bmatrix} \epsilon_{r,1} \\ \epsilon_{r,2} \\ \vdots \\ \epsilon_{r,N} \end{bmatrix}$$

o vetor coluna, de ordem $139N \times 1$, dos erros aleatórios, da safra \underline{r} do ano agrícola \underline{j} , sendo

$$(3.2.3.6.9) \quad \underline{\varepsilon}_{\underline{r},\underline{j}} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{\underline{r},\underline{j},1} \\ \varepsilon_{\underline{r},\underline{j},2} \\ \vdots \\ \varepsilon_{\underline{r},\underline{j},139} \end{bmatrix}, \quad j=1,2,\dots,N$$

3.2.3.6.1 - Estimativas dos parâmetros; estimativas das variâncias das estimativas; intervalo de confiança

Para obter-se a estimativa consistente e assintoticamente não viciada de $\underline{\beta}_{\underline{r}}$, bem como da matriz de variâncias e covariâncias

$$(3.2.3.6.1.1) \quad \underline{S}_{\underline{r}} = (\underline{Z}'_{\underline{r}} \underline{Z}_{\underline{r}})^{-1} \sigma_{\underline{r}}^2,$$

pressupõe-se que

$$(3.2.3.6.1.2) \quad E(\underline{\varepsilon}_{\underline{r}}) = \underline{\Phi}, \quad \underline{r} \text{ é fixo};$$

$$(3.2.3.6.1.3) \quad E(\underline{\varepsilon}_{\underline{r}} \underline{\varepsilon}'_{\underline{r}}) = \sigma_{\underline{r}}^2 I_{139N}, \quad \underline{r} \text{ é fixo};$$

(3.2.3.6.1.4) O vetor $\underline{\varepsilon}_{\underline{r}}$ tem distribuição normal $(139N)$ -variada;

(3.2.3.6.1.5) O vetor $\underline{Z}_{\underline{r}}$ é distribuído independentemente do vetor $\underline{\varepsilon}_{\underline{r}}$, para \underline{r} fixo.

Deste modo,

$$(3.2.3.6.1.6) \quad \underline{\hat{\beta}}_r = (\underline{Z}'_r \underline{Z}_r)^{-1} \underline{Z}'_r \underline{Y}_r ,$$

e,

$$(3.2.3.6.1.7) \quad \underline{\hat{S}}_r = (\underline{Z}'_r \underline{Z}_r)^{-1} s_r^2$$

onde

$$(3.2.3.6.1.8) \quad s_r^2 = \frac{(\underline{Y}_r - \underline{\hat{Y}}_r)' (\underline{Y}_r - \underline{\hat{Y}}_r)}{139N - p - 1} .$$

Representando-se por $c_{\ell\ell}$, o elemento da ℓ -ésima linha e ℓ -ésima coluna da matriz de variâncias e covariâncias $\underline{\hat{S}}_r$, temos que

$$c_{11} = \widehat{\text{VAR}}(\hat{\alpha}_r)$$

$$c_{22} = \widehat{\text{VAR}}(\hat{\beta}_r)$$

e

$$c_{33} = \widehat{\text{VAR}}(\hat{\gamma}_r) ,$$

no caso das duas variáveis explicativas, são as estimativas das variâncias das estimativas dos parâmetros α_r , β_r e γ_r , respectivamente.

Calculam-se os intervalos de confiança para α_r , β_r e γ_r , por

$$(3.2.3.6.1.9) \quad \hat{\alpha}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{\alpha}_r)}$$

$$(3.2.3.6.1.10) \quad \hat{\beta}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{\beta}_r)}$$

e,

$$(3.2.3.6.1.11) \quad \hat{\gamma}_{r,j} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{\gamma}_r)} ,$$

respectivamente, onde t_{α} é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student com $139N-p$ graus de liberdade.

3.2.3.6.2 - Análise de variância; coeficiente de de terminação

O quadro de análise de variância, por safra r , é o seguinte.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Devido à Regressão	$p-1$	$\hat{\beta}'_r Z'_r Y_r - 139N(\bar{y}'_r)^2$	QMRLM	$\frac{QMRLM}{QMDR} = F_{o,r}$
Desvios da Regressão	$139N-p$	por subtração	$QMDR = S_r^2$	
Total	$139N-p$	$Y'_r Y_r - 139N(\bar{y}'_r)^2$		

onde $F_{o,r}$ é o valor crítico tabelado da distribuição F ($p-1, 139N-p$), ao nível α de probabilidade.

O coeficiente de explicação da equação média de regressão linear, em função do 1º componente principal (3.2.3.6.4) ou dos dois primeiros componentes principais (3.2.3.6.6), para a safra r , com N anos agrícolas de observação, é dada por:

$$(3.2.3.6.2.1) \quad R_r^2 = \frac{SQRL(r)}{SQ\ Total(r)} .$$

3.2.3.6.3 - Intervalo de confiança para o número médio de frutos adultos

Admite-se ser $\hat{y}'_{r,N+1}$ o número médio previsto de frutos adultos, para a safra \underline{r} do ano agrícola N+1 (ano agrícola posterior aos N anos agrícolas observados), em função do vetor linha, de ordem 1×2 ,

$$(3.2.3.6.3.1) \quad \underline{z}'_{-0,r,N+1} = (1, \bar{z}_{r,N+1,1})$$

no caso da regressão em (3.2.3.6.4), ou do vetor linha, de ordem 1×3 ,

$$(3.2.3.6.3.2) \quad \underline{z}'_{-0,r,N+1} = (1, \bar{z}_{r,N+1,1}, \bar{z}_{r,N+1,2})$$

no caso da regressão em (3.2.3.6.6).

Assim sendo, estima-se a variância de $\hat{y}'_{r,N+1}$ segundo DRAPER (1967), por

$$(3.2.3.6.3.3) \quad \widehat{\text{V\AA R}}(\hat{y}'_{r,N+1}) = \left\{ \frac{1}{139} + \underline{z}'_{-0,r,N+1} (\underline{z}'_{-r} \underline{z}_{-r})^{-1} \underline{z}_{-0,r,N+1} \right\} s_r^2$$

onde,

$$\bar{z}_{r,N+1,1} = \frac{1}{139} \sum_{k=1}^{139} z_{r,N+1,1,k}$$

é a média do 1º componente principal, da amostra de 139 observações independentes da variável periódica $X_{i,N+1}$, $(L_2 - L_1 + 1)$ -variada, da safra \underline{r} , do ano agrícola N+1, e,

$$\bar{z}_{r,N+1,2} = \frac{1}{139} \sum_{k=1}^{139} z_{r,N+1,2,k}$$

é a média do 2º componente principal, da amostra de 139 observações independentes da variável periódica $X_{i,N+1}$, $(L_2 - L_1 + 1)$ -variada, da safra

fra \underline{r} , do ano agrícola $N+1$.

Obtêm-se o intervalo de confiança para $\bar{y}'_{r,N+1}$, por:

$$(3.2.3.6.3.4) \quad \hat{y}_{r,N+1} \pm t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{y}'_{r,N+1})},$$

onde t é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student com $(139N-p)$ graus de liberdade, ao nível α de probabilidade..

3.2.4 - Previsão do número médio de frutos maduros fermentáveis

Seja

$$(3.2.4.1) \quad T_{r,j} = \frac{P_{r,j}}{A_j \times H_j}$$

$$(r=1,2; j=1,2,3,\dots, N)$$

uma variável aleatória referente à produção real em número de frutos maduros fermentáveis, por parcela de 5 cacauzeiros, na safra \underline{r} , do ano agrícola \underline{j} , onde

$P_{r,j}$ = produção de cacau, em sacos de 60 kg de amêndoas secas, na safra \underline{r} , do ano agrícola \underline{j} ;

= o número médio de frutos de cacau necessários, para compor um saco de 60 kg de amêndoas secas (1.500 frutos maduros fermentáveis/60 kg de amêndoas secas);

A_j = número médio de parcelas de 5 cacauzeiros safreiros, por hectare, no ano agrícola \underline{j} ($C_j/5$);

H_j = área safreira de cacau, em hectares, no ano agrícola \underline{j} .

Consideram-se os modelos matemáticos

$$(3.2.4.2) \quad T_{r,j} = \alpha_r + \beta_r \bar{y}'_{r,j} + \varepsilon_{r,j} ,$$

$$(3.2.4.3) \quad T_{r,j} = \alpha_r \beta_r \bar{y}'_{r,j} u_{r,j}$$

$$(3.2.4.4) \quad T_{r,j} = \alpha_r (\bar{y}'_{r,j})^{\beta_r} u_{r,j}$$

$$(3.2.4.5) \quad T_{r,j} = \alpha_r + \beta_r \frac{1}{\bar{y}'_{r,j}} + \varepsilon_{r,j}$$

$$(3.2.4.6) \quad T_{r,j} = \frac{1}{\alpha_r + \beta_r \bar{y}'_{r,j} + \varepsilon_{r,j}}$$

$$(3.2.4.7) \quad T_{r,j} = \frac{\bar{y}'_{r,j}}{\alpha_r + \beta_r \bar{y}'_{r,j} + \varepsilon_{r,j}} \quad (\underline{r} \text{ é fixo e } j=1,2,\dots,N)$$

onde, $\bar{y}'_{r,j}$ = número médio de frutos adultos, por período de observação, por parcela de 5 cacauzeiros, da safra \underline{r} do ano agrícola \underline{j} ($j=1, 2, \dots, N$), aos quais foram ajustados o par de variáveis $(\bar{y}'_{r,j}, T_{r,j})$, $j=1,2,\dots,N$, a fim de estimar-se $T_{1,j}$ e $T_{2,j}$, para as safras temporária e principal, respectivamente.

Estimam-se os parâmetros α_r e β_r dos modelos não lineares (3.2.4.3) a (3.2.4.7) que se transformam em lineares por anamorfose, como segue. Em (3.2.4.3), aplicando logaritmo natural, obtemos

$$(3.2.4.8) \quad \ln T_{r,j} = \ln \alpha_r + \bar{y}'_{r,j} \ln \beta_{r,j} + \ln u_{r,j} .$$

Fazendo-se

$$\begin{aligned}
 Q_{r,j} &= \ln T_{r,j} \\
 A_r &= \ln \alpha_r \\
 B_r &= \ln \beta_{r,j} \\
 \varepsilon_{r,j} &= \ln u_{r,j}
 \end{aligned}$$

(3.2.4.9)

temos

$$(3.2.4.10) \quad Q_{r,j} = A_r + B_r \bar{y}'_{r,j} + \varepsilon_{r,j}$$

uma equação de regressão linear simples de $Q_{r,j}$ em $\bar{y}'_{r,j}$. Em (3.2.4.4), aplicando logarítmo natural, obtemos

$$(3.2.4.11) \quad \ln T_{r,j} = \ln \alpha_r + \beta_{r,j} \ln \bar{y}'_{r,j} + \ln u_{r,j} .$$

Fazendo-se

$$\begin{aligned}
 Q_{r,j} &= \ln T_{r,j} \\
 A_r &= \ln \alpha_r \\
 V_{r,j} &= \ln \bar{y}'_{r,j} \\
 \varepsilon_{r,j} &= \ln u_{r,j}
 \end{aligned}$$

(3.2.4.12)

temos

$$(3.2.4.13) \quad Q_{r,j} = A_r + \beta_r V_{r,j} + \varepsilon_{r,j}$$

uma equação de regressão linear simples de $Q_{r,j}$ em $V_{r,j}$.

Em (3.2.4.5), fazendo-se

$$(3.2.4.14) \quad V'_{r,j} = \frac{1}{\bar{y}'_{r,j}}$$

obtemos a equação de regressão linear simples de $T_{r,j}$ em $V'_{r,j}$

$$(3.2.4.15) \quad T_{r,j} = \alpha_r + \beta_r V'_{r,j} + \varepsilon_{r,j}$$

Em (3.2.4.6), fazendo-se

$$(3.2.4.16) \quad Q'_{r,j} = \frac{1}{T_{r,j}}$$

obtemos a equação de regressão linear simples de $Q'_{r,j}$ em $\bar{y}'_{r,j}$

$$(3.2.4.17) \quad Q'_{r,j} = \alpha_r + \beta_r \bar{y}'_{r,j} + \varepsilon_{r,j}$$

E, finalmente, fazendo-se em (3.2.4.7)

$$(3.2.4.18) \quad Q''_{r,j} = \frac{\bar{y}'_{r,j}}{T_{r,j}}$$

obtemos a equação de regressão linear simples de $Q''_{r,j}$ em $\bar{y}'_{r,j}$

$$(3.2.4.19) \quad Q''_{r,j} = \alpha_r + \beta_r \bar{y}'_{r,j} + \varepsilon_{r,j}$$

Admitem-se as hipóteses:

$$(3.2.4.1) \quad E(\varepsilon_{r,j}) = 0, \quad \underline{r} \text{ é fixo, } j=1,2,\dots,N;$$

$$(3.2.4.2) \quad E(\varepsilon_{r,j}) = \sigma_r^2; \quad E(\varepsilon_{r,j} \varepsilon_{r,j'}) = 0 \quad (j \neq j');$$

$$(3.2.4.3) \quad \varepsilon_{r,j} \text{ é normalmente distribuído;}$$

(3.2.4.4) A variável aleatória independente, dos modelos matemáticos (3.2.4.2), (3.2.4.10), (3.2.4.13), (3.2.4.15), (3.2.4.17) e (3.2.4.19) são distribuídas independentemente de $\varepsilon_{r,j}$ (\underline{r} é fixo),

para as estimativas de mínimos quadrados dos parâmetros e das variâncias dessas estimativas, consistentes e assintoticamente não-viciadas.

3.2.4.1 - Previsão do número médio de frutos maduros fermentáveis; intervalo de confiança para o número médio de frutos maduros fermentáveis

Obtem-se a previsão ($\hat{T}_{r,N+1}$), do número médio de frutos maduros fermentáveis, na safra r , do ano agrícola $N+1$, e o seu intervalo de confiança, por

Modelo	$\hat{T}_{r,N+1}$
(3.2.4.2)	$\hat{\alpha}_r + \hat{\beta}_r \hat{y}'_{r,N+1}$
(3.2.4.10)	$e^{\hat{A}_r + \hat{\beta}_r \hat{y}'_{r,N+1}}$
(3.2.4.13)	$e^{\hat{A}_r + \hat{\beta}_r \ln \hat{y}'_{r,N+1}}$
(3.2.4.15)	$\hat{\alpha}_r + \hat{\beta}_r \frac{1}{\hat{y}'_{r,N+1}}$
(3.2.4.17)	$\frac{1}{\hat{\alpha}_r + \hat{\beta}_r \hat{y}'_{r,N+1}}$
(3.2.4.19)	$\frac{\hat{y}'_{r,N+1}}{\hat{\alpha}_r + \hat{\beta}_r \hat{y}'_{r,N+1}}$

e,

Modelo	Intervalo de confiança para $T_{r,N+1}$
(3.2.4.2)	$\hat{T}_{r,N+1} - t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{T}_{r,N+1})} \leq T_{r,N+1} \leq \hat{T}_{r,N+1} + t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{T}_{r,N+1})}$
(3.2.4.10)	$e^{\hat{Q}_{r,N+1} - t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}_{r,N+1})}} \leq T_{r,N+1} \leq e^{\hat{Q}_{r,N+1} + t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}_{r,N+1})}}$
(3.2.4.13)	$e^{\hat{Q}_{r,N+1} - t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}_{r,N+1})}} \leq T_{r,N+1} \leq e^{\hat{Q}_{r,N+1} + t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}_{r,N+1})}}$
(3.2.4.15)	$\hat{T}_{r,N+1} - t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{T}_{r,N+1})} \leq T_{r,N+1} \leq \hat{T}_{r,N+1} + t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{T}_{r,N+1})}$
(3.2.4.17)	$\frac{1}{\hat{Q}'_{r,N+1} + t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}'_{r,N+1})}} \leq T_{r,N+1} \leq \frac{1}{\hat{Q}'_{r,N+1} - t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}'_{r,N+1})}}$
(3.2.4.19)	$\frac{\hat{y}_{r,N+1}}{\hat{Q}''_{r,N+1} + t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}''_{r,N+1})}} \leq T_{r,N+1} \leq \frac{\hat{y}_{r,N+1}}{\hat{Q}''_{r,N+1} - t \sqrt{\widehat{\text{VAR}}(\hat{Q}''_{r,N+1})}}$

respectivamente, onde

$\hat{y}'_{r,N+1}$ é o número médio previsto de frutos adultos, da safra r , do ano agrícola $N+1$, pela equação (3.2.3.6.1), em função do vetor (3.2.3.6.3.1) ou (3.2.3.6.3.2);

t é o valor crítico tabelado da distribuição "t" de Student com $N-2$ graus de liberdade, ao nível α de probabilidade,

e,

Modelo	Estimativa da variância da previsão da variável dependente, no ano agrícola N+1
(3.2.4.2)	$\widehat{V\text{AR}}(\hat{T}_{r,N+1} - T_r) = \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{\left[\hat{y}'_{r,N+1} - \left(\frac{\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j}}{N} \right) \right]^2}{N \sum_{j=1}^N (\bar{y}'_{r,j})^2 - \left(\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j} \right)^2} \right\} s_r^2$
(3.2.4.10)	$\widehat{V\text{AR}}(\hat{Q}_{r,N+1} - Q_r) = \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{\left[\hat{y}'_{r,N+1} - \left(\frac{\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j}}{N} \right) \right]^2}{N \sum_{j=1}^N (\bar{y}'_{r,j})^2 - \left(\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j} \right)^2} \right\} s_r^2$
(3.2.4.13)	$\widehat{V\text{AR}}(\hat{Q}_{r,N+1} - Q_r) = \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{\left[V_{r,N+1} - \left(\frac{\sum_{j=1}^N V_{r,j}}{N} \right) \right]^2}{N \sum_{j=1}^N (V_{r,j})^2 - \left(\sum_{j=1}^N V_{r,j} \right)^2} \right\} s_r^2$
(3.2.4.15)	$\widehat{V\text{AR}}(\hat{T}_{r,N+1} - T_r) = \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{\left[V'_{r,N+1} - \left(\frac{\sum_{j=1}^N V'_{r,j}}{N} \right) \right]^2}{N \sum_{j=1}^N (V'_{r,j})^2 - \left(\sum_{j=1}^N V'_{r,j} \right)^2} \right\} s_r^2$

Modelo	Estimativa da variância da previsão da variável dependente, no ano agrícola N+1
--------	---

$$(3.2.4.17) \text{V\AA R}(\hat{Q}'_{r,N+1} - Q'_r) = \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{\left[\hat{y}'_{r,N+1} - \left(\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j} \right) / N \right]^2}{N \sum_{j=1}^N (\bar{y}'_{r,j})^2 - \left(\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j} \right)^2} \right\} s_r^2$$

$$(3.2.4.19) \text{V\AA R}(\hat{Q}''_{r,N+1} - Q''_r) = \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{\left[\hat{y}'_{r,N+1} - \left(\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j} \right) / N \right]^2}{N \sum_{j=1}^N (\bar{y}'_{r,j})^2 - \left(\sum_{j=1}^N \bar{y}'_{r,j} \right)^2} \right\} s_r^2$$

3.2.5 - Previsão de safra; intervalo de confiança

Sendo $\hat{T}_{r,N+1}$, previsto conforme o item 3.2.4.1, a safra \underline{r} do ano agrícola N+1 é prevista por

$$(3.2.5.1) \quad \hat{P}_{r,N+1} = \frac{A_{N+1} \times H_{N+1}}{k} \hat{T}_{r,N+1},$$

quando o intervalo de confiança para $P_{r,N+1}$ é obtido por

$$(3.2.5.2) \quad P \left\{ \frac{A_{N+1} \times H_{N+1}}{k} L_{I,r,N+1} \leq P_{r,N+1} \leq \frac{A_{N+1} \times H_{N+1}}{k} L_{S,r,N+1} \right\} = 1 - \alpha$$

sendo,

$L_{I,r,N+1}$ o limite inferior do intervalo de confiança para $T_{r,N+1}$.

e

$L_{S,r,N+1}$ o limite superior do intervalo de confiança para $T_{r,N+1}$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Períodos de Observação de Frutos Adultos

4.1.1 - Correlações para observações periódicas, durante o ano agrícola \underline{j} ($j=1,2,3,4$)

Os resultados obtidos para as correlações, com 2.363 pares de observações $(X_{i,j,k}, Y_{i+m,j,k})$ por período de defasagem \underline{m} ($m=0,1,2,\dots,8$), estão na Tabela 4 do Apêndice. Os valores observados da variável $X_{i,j,k}$ encontram-se na Tabela 5 e os da variável $Y_{i+m,j,k}$, na Tabela 3.

4.1.2 - Correlações para observações periódicas, durante a safra temporão, no ano agrícola \underline{j} ($j=1,2,3,4$)

Os resultados obtidos para essas correlações, com 1.251 pares de observações $(X_{i,j,k}, Y_{i+m,j,k}; i=1,\dots,9)$, por período de de

fasagem \underline{m} ($m=0,1,2,\dots,8$), durante a safra temporão, estão na Tabela 4. Os valores observados da variável $X_{i,j,k}$ ($r=1; i=1,2,\dots,9$), encontram-se na Tabela 5 e os da variável $Y_{i+m,j,k}$, na Tabela 3.

4.1.3 - Correlações para observações periódicas, durante a safra principal, no ano agrícola \underline{j} ($j=1,2,3,4$)

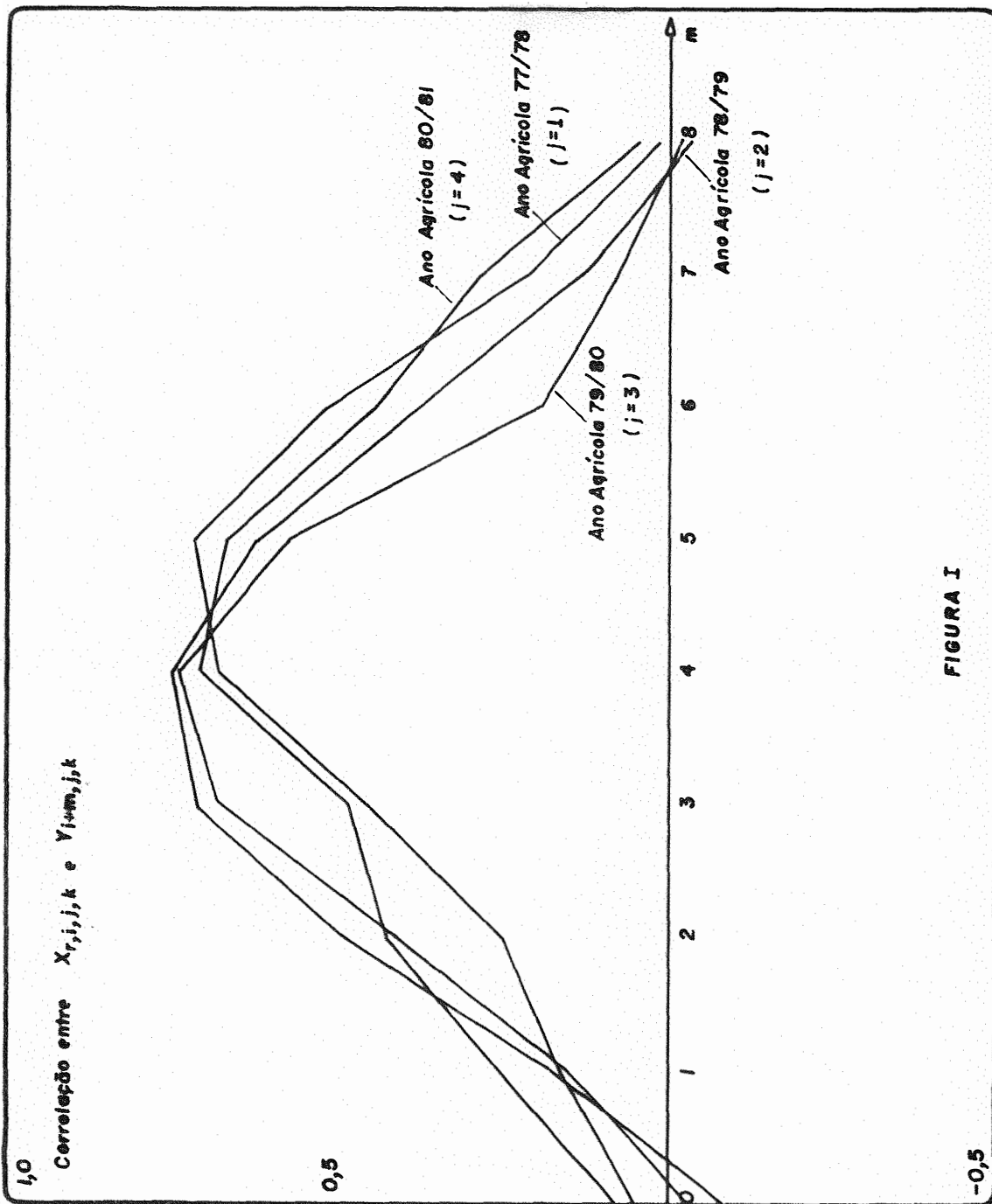
Os resultados obtidos para essas correlações, com 1.112 pares de observações ($X_{i,j,k}, Y_{i+m,j,k}; i=10,\dots,17$) por período de defasagem \underline{m} ($m=0,1,2,\dots,8$), durante a safra principal estão na Tabela 4. Os valores observados da variável $X_{r,i,j,k}$ ($r=2; i=10, 11,\dots,17$) encontram-se na Tabela 5 e os da variável $Y_{i+m,j,k}$, na Tabela 3.

4.1.4 - Processo gráfico para definição dos períodos de observação de frutos adultos, correspondentes às safras temporão e principal

As representações gráficas dos resultados da Tabela 4, como são descritas no item 3.2.1, encontram-se nas Figuras I, II e III.

Observa-se que as correlações máximas comportam-se durante o ano agrícola \underline{j} (Figura I), do seguinte modo:

Ano Agrícola	Períodos de defasagem com correlação máxima
1	$m = 5$
2	$m = 4$
3	$m = 4$
4	$m = 4$

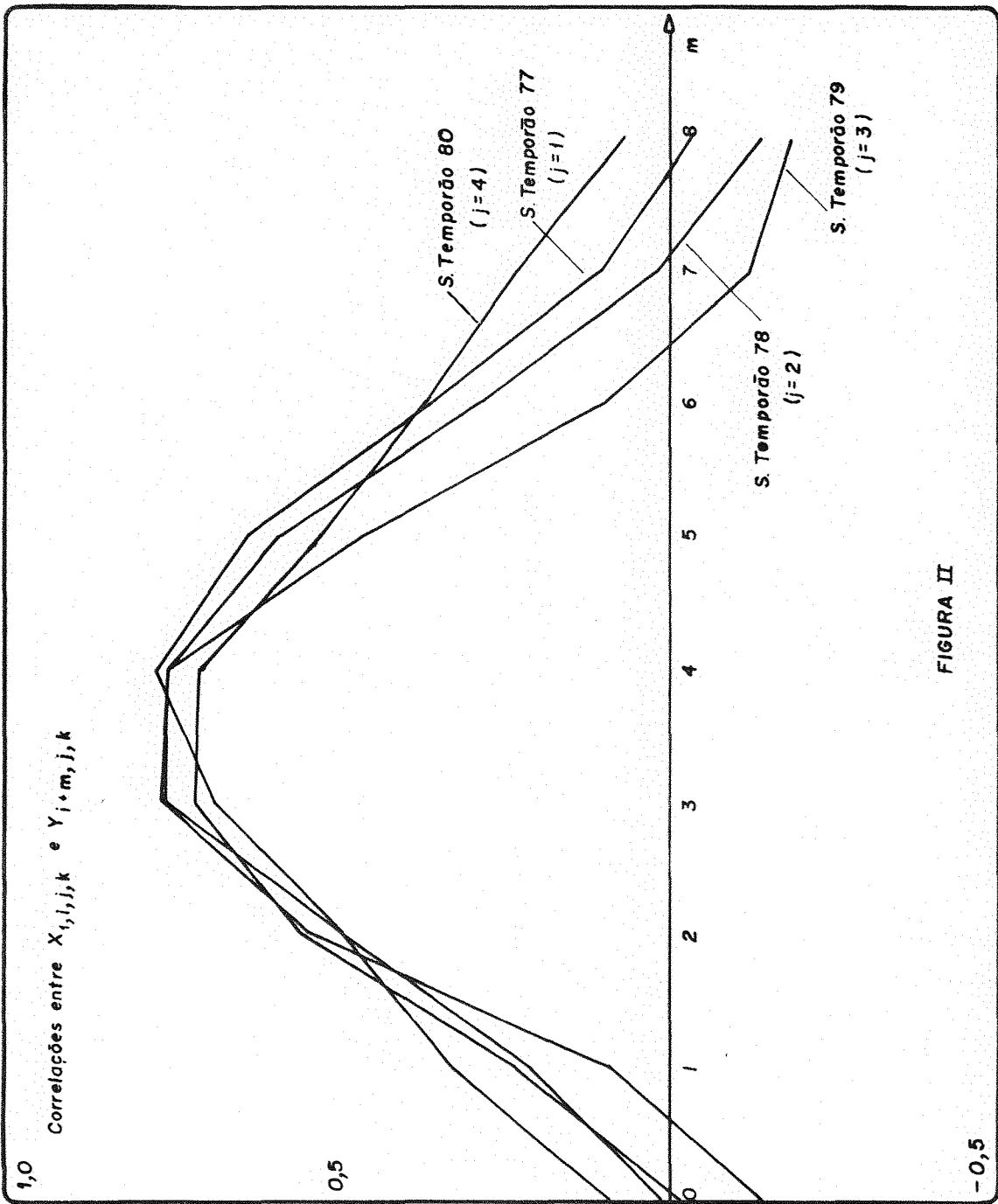


Na representação gráfica das correlações obtidas durante a safra temporão (Figura II) do ano agrícola j , observa-se que as correlações máximas comportam-se do seguinte modo:

Safra temporão do ano agrícola	Períodos de defasagem com correlação máxima
1	$m = 4$
2	$m = 3$ a 4
3	$m = 3$ a 4
4	$m = 3$ a 4

Na representação gráfica das correlações obtidas durante a safra principal (Figura III) do ano agrícola j , observa-se que as correlações máximas comportam-se do seguinte modo:

Safra principal do ano agrícola	Períodos de defasagem com correlação máxima
1	$m = 5$ a 6
2	$m = 4$ a 5
3	$m = 4$ a 5
4	$m = 5$ a 6



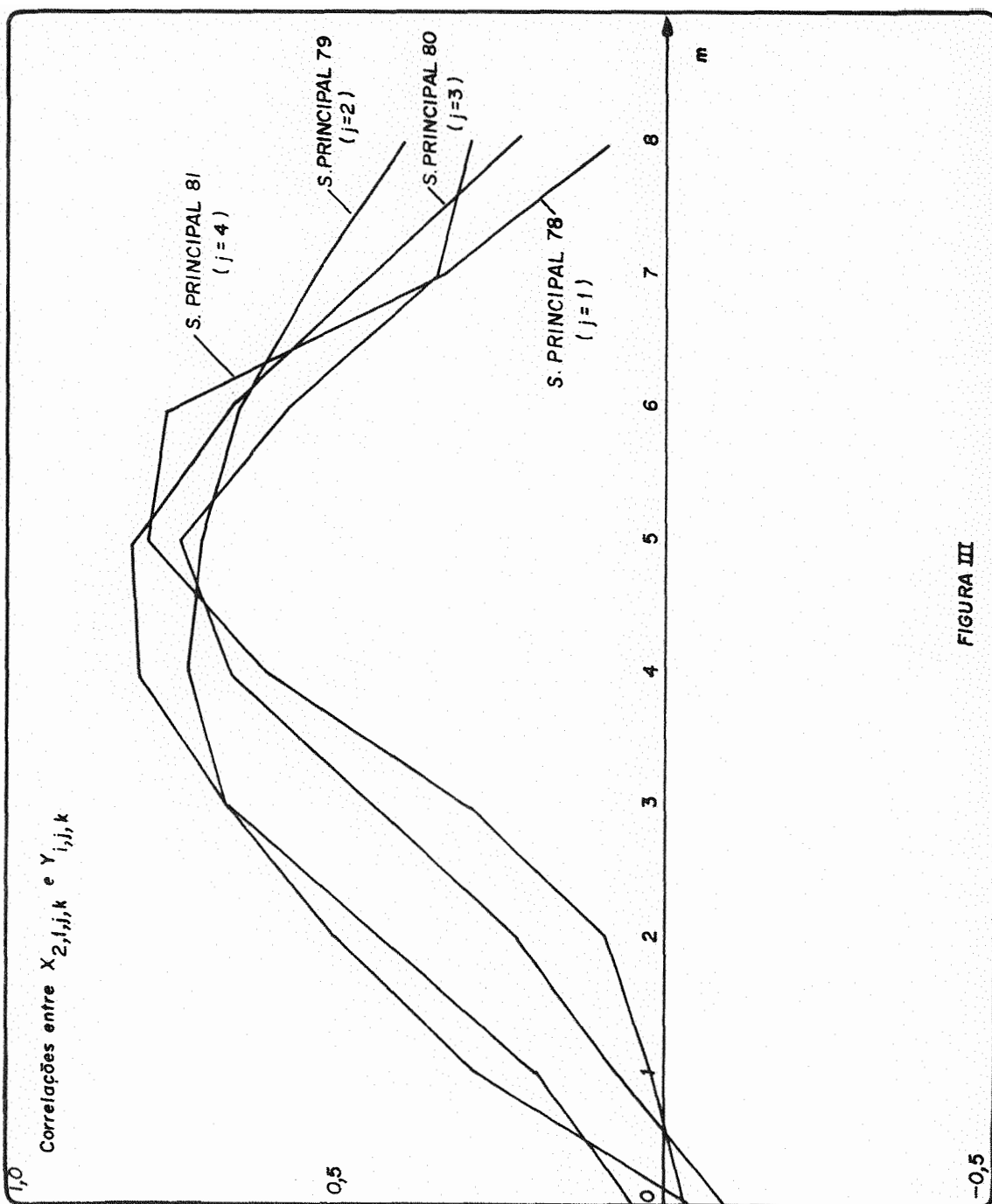


FIGURA III

Observa-se no estudo de correlações durante um ano agrícola, a não coincidência de correlações máximas para um mesmo período m (3 anos com correlação máxima para $m = 4$ e 1 ano com correlação máxima para $m = 5$). No entanto, ao subdividir-se esse estudo para observações de "bilração" durante as safras temporão ($i=1,2,\dots,9$) e principal ($i=10,11,\dots,17$) houve coincidências dos períodos $m=4$ e $m=5$, respectivamente.

Assim sendo, definem-se os períodos de observação de frutos adultos, durante a safra temporão, defasado do período de "bilração" por 4 períodos, correspondendo ao vetor linha de ordem 1×9

$$(Y_{5,j,k}, Y_{6,j,k}, Y_{7,j,k}, Y_{8,j,k}, Y_{9,j,k}, Y_{10,j,k}, Y_{11,j,k}, Y_{12,j,k}, Y_{13,j,k})$$

e durante a safra principal, defasado do período de "bilração" por 5 períodos, correspondendo ao vetor linha de ordem 1×8 .

$$(Y_{15,j,k}, Y_{16,j,k}, Y_{17,j,k}, Y_{1,j+1,k}, Y_{2,j+1,k}, Y_{3,j+1,k}, Y_{4,j+1,k}, Y_{5,j+1,k}).$$

4.2 - Regressão Linear Múltipla

Estimam-se os parâmetros da possível relação linear entre as variáveis explicativas $X_{i,j}$, para as safras temporão ($i=1, 2, \dots, 9$) e principal ($i=10, \dots, 17$) e o número total de frutos adultos ($\sum_{i=1}^{13} Y_{i,j}$) e ($\sum_{i=1}^{17} Y_{i,j} + \sum_{i=1}^5 Y_{i,j+1}$), respectivamente, durante o ano agrícola j . A relação linear foi altamente significativa em ambos os casos; as estimativas dos parâmetros, intervalos de confiança

e coeficientes de determinação, encontram-se nas Tabelas 7 e 8.

Verifica-se que os coeficientes de determinação variam de

59,95% a 79,48% (safra temporão)

58,13% a 78,41% (safra principal) .

Observa-se também, que há correlação positiva altamente significativa entre os pares de variáveis $(X_{i,j}, X_{i',j})$, $i < i' = 2, \dots, 9$, para a safra temporão (Tabela 7.1) e $i < i' = 11, \dots, 17$, para safra principal (Tabela 8.1).

Embora o modelo 3.2.2.1 relacione significativamente o 1º e 4º estágios de desenvolvimento do fruto de cacau, e explique satisfatoriamente essa relação, é desejável obter-se uma relação com menor número de variáveis explicativas. Para tal, busca-se combinações lineares das observações de "bilração" que expliquem a maior variação total da "bilração".

4.3 - Utilização do Método de Componentes Principais

As matrizes de variâncias e covariâncias amostrais $\hat{\Sigma}_{r,j}$ ($r=1,2$; $j=1,2,3,4$), descritas conforme (3.2.3.1.2), encontram-se nas Tabelas 9 e 10, para $r=1$ e $r=2$, respectivamente.

As raízes características de $\hat{\Sigma}_{r,j}$ ou variâncias amostrais $(\lambda_{1,j,s})$ do s -ésimo componente principal ($s=1,2,\dots,9$), do j -ésimo ano agrícola ($j=1,2,3,4$), na safra temporão ($r=1$), e o $\text{tr } \hat{\Sigma}_{1,j}$ ou variação total da "bilração" na safra temporão, encontram-se na

Tabela 13, e os vetores característicos de $\hat{\Sigma}_{1,j}$, correspondentes aos $\hat{\lambda}_{1,j,s}$, na Tabela 11. As raízes características $\hat{\Sigma}_{2,j}$ ou variâncias amostrais ($\hat{\lambda}_{2,j,s}$), do s-ésimo componente principal ($s=1,2,\dots,8$), do j-ésimo ano agrícola ($j=1,2,3,4$) na safra principal ($r=2$), e o $\text{tr } \hat{\Sigma}_{2,j}$ ou variação total da "bilração" na safra principal, encontram-se na Tabela 14, e os vetores característicos de $\hat{\Sigma}_{2,j}$, correspondentes aos $\lambda_{2,j,s}$, na Tabela 12. A importância do s-ésimo componente principal e acumulada em relação à variação total da "bilração", encontram-se sob a forma de porcentagem, nas Tabelas 15 e 17, para safra temporão, e 16 e 18, para safra principal.

O 1º e o 2º componentes principais explicam

j	Safra Temporão	Safra Principal
1	77,93%	91,30%
2	93,47%	88,36%
3	87,75%	90,07%
4	73,40%	91,37%

da variação total de "bilração".

Dada a necessidade de obter-se uma forma reduzida, que expresse a maior quantidade de informações das variáveis de interesse em estudo

$$(X_{1,j}, X_{2,j}, \dots, X_{9,j})$$

para safra temporão, e

$$(X_{10,j}, X_{11,j}, \dots, X_{17,j})$$

para safra principal, os sistemas foram reduzidos para dimensão 2, quando supôs-se ser suficiente a explicação maior do que 73% para a safra temporão e maior do que 88% para a safra principal.

Assim, o 1º componente principal para as safras temporão e principal de um ano agrícola é obtido pela combinação linear

$$Z_{1,1,1} = 0,01X_{2,1} + 0,06X_{3,1} + 0,16X_{4,1} + 0,34X_{5,1} + 0,33X_{6,1} + \\ + 0,36X_{7,1} + 0,54X_{8,1} + 0,58X_{9,1}$$

$$Z_{1,2,1} = 0,03X_{3,2} + 0,05X_{4,2} + 0,09X_{5,2} + 0,16X_{6,2} + \\ + 0,53X_{7,2} + 0,70X_{8,2} + 0,44X_{9,2}$$

$$Z_{1,3,1} = 0,01X_{2,3} + 0,03X_{3,3} + 0,15X_{4,3} + 0,57X_{5,3} + 0,68X_{6,3} + \\ + 0,42X_{7,3} + 0,14X_{8,3} + 0,04X_{9,3}$$

$$Z_{1,4,1} = 0,12X_{4,4} + 0,33X_{5,4} + 0,24X_{6,4} + \\ + 0,30X_{7,4} + 0,45X_{8,4} + 0,73X_{9,4}$$

e,

$$Z_{2,1,1} = -0,05X_{10,1} + 0,05X_{11,1} + 0,38X_{12,1} + 0,66X_{13,1} + 0,57X_{14,1} + \\ + 0,30X_{15,1} + 0,10X_{16,1} + 0,30X_{17,1}$$

$$Z_{2,2,1} = 0,40X_{10,2} + 0,70X_{11,2} + 0,52X_{12,2} + 0,24X_{13,2} + 0,14X_{14,2} + \\ + 0,07X_{15,2} + 0,04X_{16,2} + 0,03X_{17,2}$$

$$Z_{2,3,1} = 0,40X_{10,3} + 0,50X_{11,3} + 0,53X_{12,3} + 0,43X_{13,3} + 0,29X_{14,3} + \\ + 0,16X_{15,3} + 0,08X_{16,3} + 0,03X_{17,3}$$

$$Z_{2,4,1} = 0,72X_{10,4} + 0,62X_{11,4} + 0,28X_{12,4} + 0,11X_{13,4} + 0,07X_{14,4} + \\ + 0,03X_{15,4} + 0,02X_{16,4}$$

respectivamente.

O 2º componente principal, para as safras temporão e principal de um ano agrícola, é obtido pela combinação linear

$$Z_{1,1,2} = 0,07X_{1,1} + 0,14X_{2,1} + 0,28X_{3,1} + 0,56X_{4,1} + 0,51X_{5,1} + \\ + 0,28X_{6,1} + 0,04X_{7,1} - 0,26X_{8,1} - 0,42X_{9,1}$$

$$Z_{1,2,2} = -0,01X_{2,2} - 0,04X_{3,2} - 0,12X_{4,2} - 0,21X_{5,2} - \\ - 0,35X_{6,2} - 0,54X_{7,2} + 0,07X_{8,2} + 0,72X_{9,2}$$

$$Z_{1,3,2} = -0,01X_{2,3} - 0,06X_{3,3} - 0,25X_{4,3} - 0,37X_{5,3} + \\ + 0,04X_{6,3} + 0,39X_{7,3} + 0,56X_{8,3} + 0,57X_{9,3}$$

$$Z_{1,4,2} = -0,02X_{1,4} - 0,01X_{2,4} - 0,04X_{3,4} - 0,61X_{4,4} - 0,70X_{5,4} - \\ - 0,09X_{6,4} + 0,15X_{7,4} + 0,20X_{8,4} + 0,26X_{9,4}$$

e,

$$Z_{2,1,2} = 0,82X_{10,1} + 0,45X_{11,1} + 0,29X_{12,1} + 0,05X_{13,1} - 0,17X_{14,1} - \\ - 0,11X_{15,1} - 0,02X_{16,1} + 0,01X_{17,1}$$

$$Z_{2,2,2} = -0,81X_{10,2} + 0,38X_{12,2} + 0,34X_{13,2} + 0,24X_{14,2} + \\ + 0,14X_{15,2} + 0,08X_{16,2} + 0,04X_{17,2}$$

$$Z_{2,3,2} = -0,63X_{10,3} - 0,32X_{11,3} + 0,09X_{12,3} + 0,39X_{13,3} + 0,42X_{14,3} + \\ + 0,36X_{15,3} + 0,18X_{16,3} + 0,09X_{17,3}$$

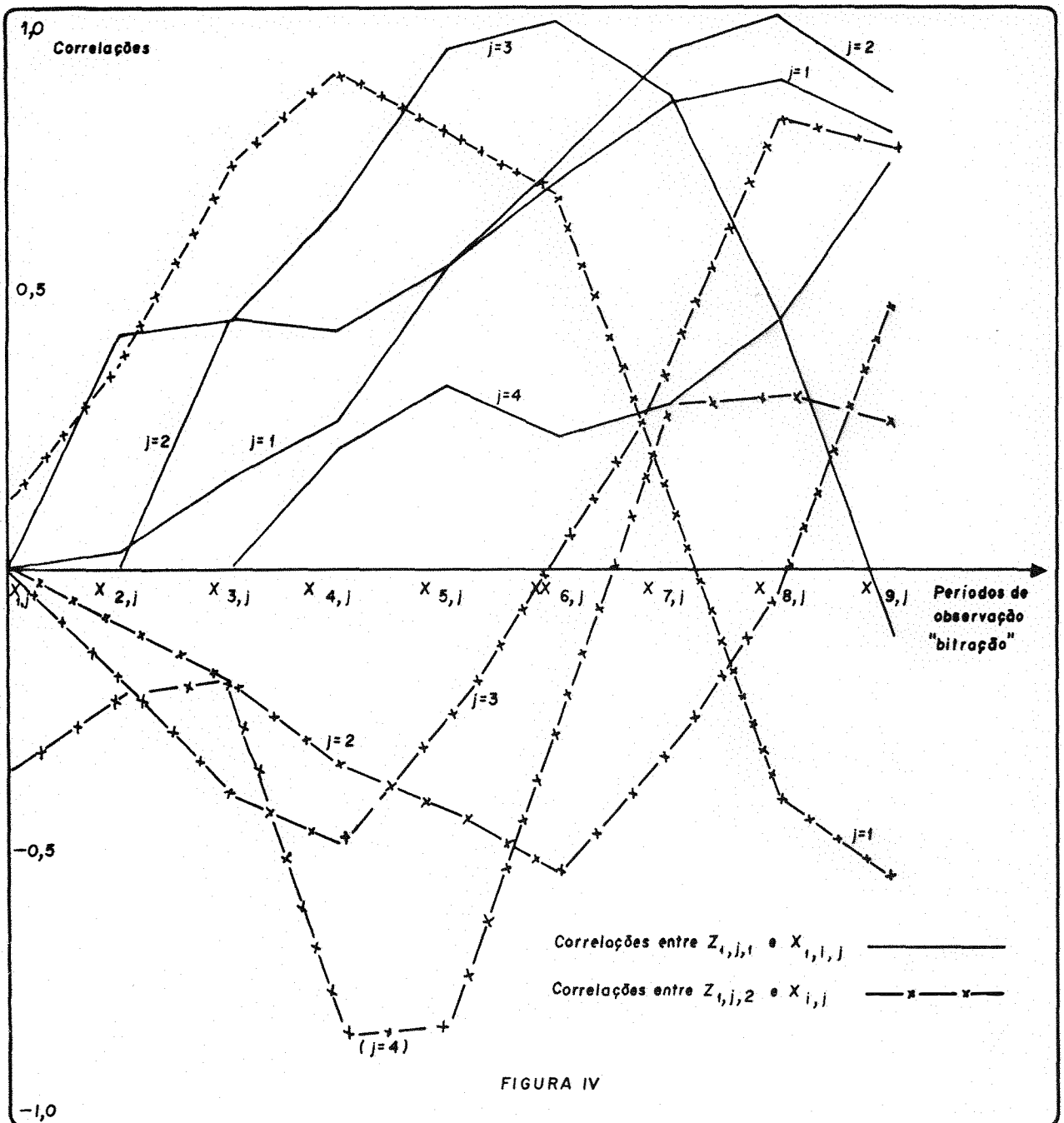
$$Z_{2,4,2} = 0,23X_{10,4} + 0,17X_{12,4} + 0,46X_{13,4} + 0,61X_{14,4} + \\ + 0,52X_{15,4} + 0,23X_{16,4} + 0,04X_{17,4}$$

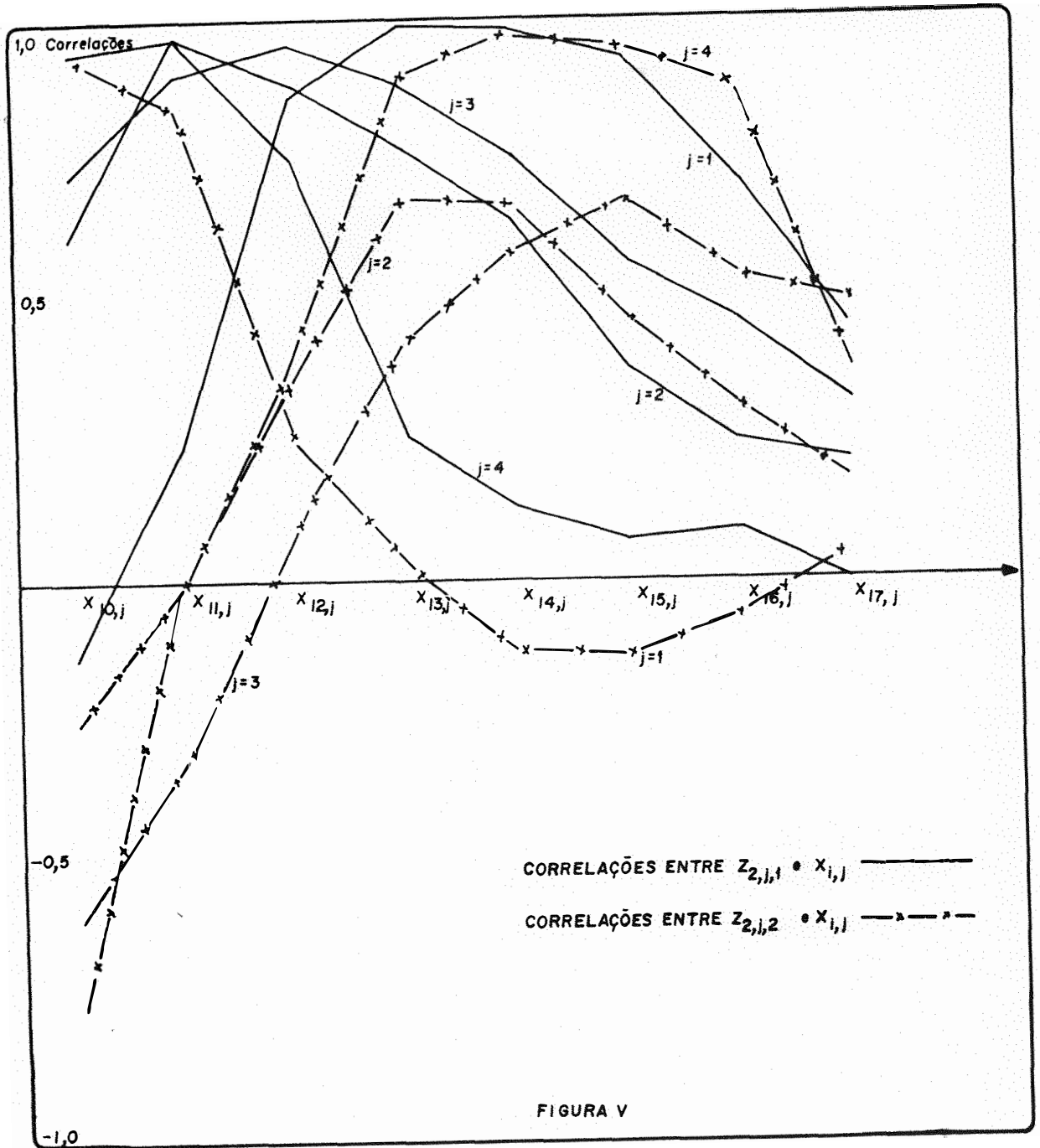
respectivamente.

Os valores calculados desses componentes encontram-se nas Tabelas 7 e 8, para as safras temporão e principal, respectivamente.

Calculam-se as correlações entre os componentes principais e as observações de "bilração", cujos valores encontram-se nas Tabelas 19, 20, 21 e 22, para a safra temporão e nas Tabelas 23, 24, 25 e 26, para a safra principal.

Nas Figuras IV e V estão representadas as correlações entre o 1º e o 2º componentes principais e a i -ésima observação de bilração para as safras temporão e principal, respectivamente.





As correlações com o 1º componente principal $Z_{r,j,1}$ e o 2º componente principal $Z_{r,j,2}$, ($r=1,2$), foram positivas e significativas, para cada ano agrícola j , como segue:

ANO AGRÍCOLA	Períodos de observação de "bilração" correlacionados positiva e significativamente com		Período com correlação máxima	
	$Z_{1,j,1}$	$Z_{2,j,1}$	S.Temporão	S.Principal
1	4 a 9	11 a 17	8	13
2	3 a 9	10 a 17	8	11
3	2 a 8	10 a 17	6	12
4	5 a 9	10 a 13	9	11

ANO AGRÍCOLA	Períodos de observação de "bilração" correlacionados positiva e significativamente com		Período com correlação máxima	
	$Z_{1,j,2}$	$Z_{2,j,2}$	S.Temporão	S.Principal
1	1 a 5	10 a 12	4	10
2	9	12 a 17	9	13
3	7 a 9	13 a 17	8	15
4	7 a 9	12 a 17	8	14

Como é possível observar, esses dois componentes principais, tanto para safra temporão, como para safra principal estão correlacionados com a maior parte das observações de "bilração", reproduzindo adequadamente o vetor das variáveis de interesse, o que possibilita sua aplicação no ajuste de funções sob o número total de frutos adultos, durante as safras temporão e principal, acrescido do fato desejável de serem ortogonais.

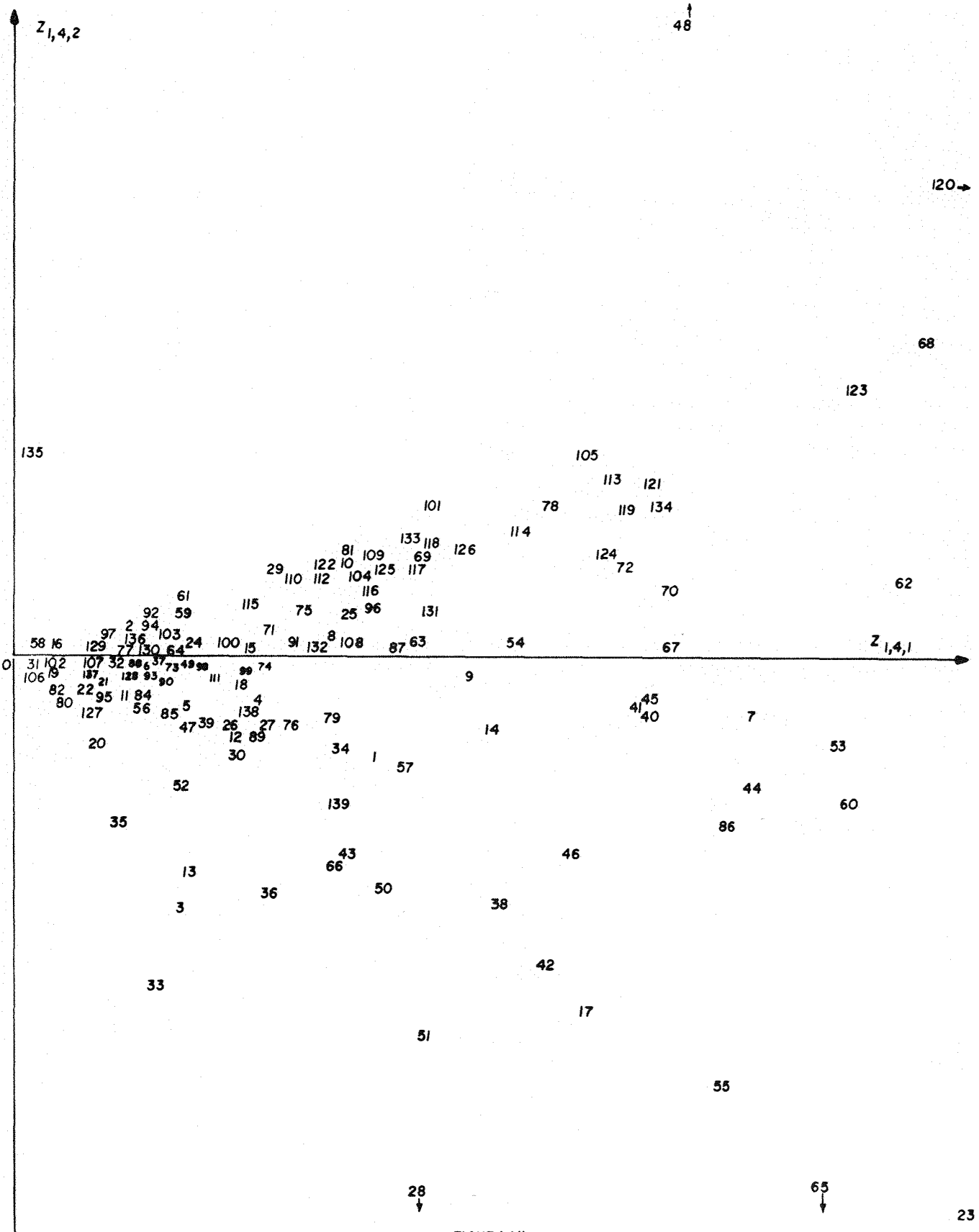


FIGURA VI

Representam-se na Figura VI os pares de variáveis $(Z_{1,4,1,k}, Z_{1,4,2,k}; k=1,2,\dots,139)$, onde $Z_{1,4,1}$ representa o eixo das abscissas e $Z_{1,4,2}$ o eixo das ordenadas. Observa-se que os pontos localizados acima do eixo das abscissas representam as parcelas em que a maior "bilração" se dá no final do ciclo ($i=7,8,9$) de "bilração" da safra temporão do ano agrícola 1980/81, e os pontos localizados abaixo do eixo das abscissas, representam as parcelas em que a maior "bilração" se dá no meio do ciclo ($i=4,5$). Nota-se também que as parcelas com "bilração" excessiva, no meio ou no final do ciclo são aquelas situadas nos pontos mais distantes do eixo das ordenadas.

4.3.1 - Aplicação da regressão linear simples, com o 1º componente principal como variável explicativa

Ajusta-se ao modelo (3.2.3.4.1) o par de variáveis $(y'_{r,j,k}, Z_{r,j,1,k})$ para cada safra de cada ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), onde $k=1,2,\dots,139$. As estimativas e o intervalo de confiança para os parâmetros, encontram-se na Tabela 29. As estatísticas $F_{o,r,j}$, o desvio padrão das estimativas e o coeficiente de determinação podem ser vistos na Tabela 30.

A relação linear é altamente significativa para os 4 anos agrícolas para as duas safras, variando o coeficiente de explicação do seguinte modo:

Safra Temporão	37,06% a 57,02%
Safra Principal	16,26% a 72,44%

A seguir ajusta-se ao modelo (3.2.3.6.1), o par de variáveis ($y'_{r,j,k}$, $Z_{r,j,1,k}$; $j=1,2,3$ e $k=1,2,\dots,139$), quando estima-se uma reta média, para os anos agrícolas 1977/78, 1978/79 e 1979/80, a fim de prever-se o número médio de frutos adultos, para cada safra do ano agrícola 1980/81. As estimativas dos parâmetros e intervalos de confiança são encontrados na Tabela 33, a estatística $F_{o,r}$, o desvio padrão das estimativas e o coeficiente de determinação, na Tabela 35.

A previsão de $\bar{y}'_{r,4}$, o número médio de frutos adultos, por parcela, para cada safra do ano agrícola 1980/81 é a seguinte.

Safra Temporão			Safra Principal		
$\hat{y}'_{1,4}$	IC($\bar{y}'_{1,4}$)	R^2_1 (%)	$\hat{y}'_{2,4}$	IC($\bar{y}'_{2,4}$)	R^2_2 (%)
209	[187;230]	42,27	276	[253;299]	44,81

Ver Tabela 36.

4.3.2 - Aplicação da regressão linear múltipla com o 1º e o 2º componentes principais como variáveis explicativas

Ajusta-se ao modelo (3.2.3.5.1) o conjunto de variáveis ($y'_{r,j,k}$, $Z_{r,j,1,k}$, $Z_{r,j,2,k}$), para as safras de cada ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), onde $k=1,2,\dots,139$. As estimativas e o intervalo de confiança para os parâmetros encontram-se na Tabela 31. As estatísticas

cas $F_{o,r,j}$, o desvio padrão das estimativas e o coeficiente de determinação podem ser vistos na Tabela 30.

A relação linear é altamente significativa para os 4 anos agrícolas, para cada safra, variando o coeficiente de explicação do seguinte modo:

Safra Temporão:	49,80% a 60,18%
Safra Principal:	54,64% a 75,49%

Com relação aos coeficientes de explicação, a adição do 2º componente principal aumenta a explicação da variação total de frutos adultos, citando, por exemplo, o ano agrícola 1980/81, na safra principal.

A seguir, ajusta-se ao modelo (3.2.3.6.1) o conjunto de variáveis ($y'_{1,j,k}$, $Z_{1,j,1,k}$, $Z_{1,j,2,k}$; $j=1,2,3$ e $k=1,2,\dots,139$), quando estima-se uma equação média, para os anos agrícolas 1977/78, 1978/79 e 1979/80, a fim de prever-se o número médio de frutos adultos, para cada safra do ano agrícola 1980/81. As estimativas dos parâmetros e intervalo de confiança são encontrados na Tabela 34, a estatística $F_{o,r}$, o desvio padrão das estimativas e o coeficiente de determinação na Tabela 35.

A previsão de $\bar{y}'_{r,4}$, para cada safra do ano agrícola 1980/81 é a seguinte:

Safrá Temporãó			Safrá Principal		
$\hat{\bar{y}}'_{1,4}$	IC($\bar{y}'_{1,4}$)	R ² ₁ (%)	$\hat{\bar{y}}'_{2,4}$	IC($\bar{y}'_{2,4}$)	R ² ₂ (%)
189	[161;217]	46,73	328	[295;360]	56,94

Ver Tabela 36.

Ao comparar-se os valores das previsões de \bar{y}'_r , pelas equações de regressão linear simples e múltipla, estima-se a precisão, $\hat{e}_r = \frac{|\bar{y}'_{r,4} - \hat{\bar{y}}'_{r,4}|}{\bar{y}'_{r,4}} \times 100\%$, como segue:

	Safrá Temporãó (r=1)		Safrá Principal (r=2)	
	R.L.Simples	R.L.Múltipla	R.L.Simples	R.L.Múltipla
$\bar{y}'_{r,4}$		174		331
\hat{e}_r (%)	20,11	8,62	32,33	0,91

Observa-se que a estimativa da precisão pelo 1º modelo é baixa, sendo que esse modelo superestima $\bar{y}'_{1,4}$ e subestima $\bar{y}'_{2,4}$. Além disso, $\bar{y}'_{r,4}$ (r=1,2), não pertence ao intervalo de confiança para o verdadeiro valor de $\bar{y}'_{r,4}$ (Tabela 36).

Prevê-se o número médio de frutos adultos, por fazenda, para a safra temporãó do ano agrícola 1980/81, por

$$(4.5.1) \quad \hat{\bar{y}}'_{1,4} = 101,72 + 0,65 \bar{Z}_{1,4,1} + 0,34 \bar{Z}_{1,4,2}$$

onde,

$$\bar{Z}_{1,4,1} = \frac{1}{139} \sum_{k=1}^{139} Z_{1,4,1,k} \quad \text{e} \quad \bar{Z}_{1,4,2} = \frac{1}{139} \sum_{k=1}^{139} Z_{1,4,2,k}$$

(valores observados encontram-se na Tabela 32)

sendo,

$Z_{1,4,1}$ o 1º componente principal das observações periódicas de "bilração" de safra temporão do ano agrícola 1980/81; e

$Z_{1,4,2}$ o 2º componente principal das observações periódicas de "bilração" de safra temporão do ano agrícola 1980/81.

Analogamente, para a safra principal, por

$$(4.5.2) \quad \hat{y}'_{2,4} = 86,43 + 0,77 \bar{Z}_{2,4,1} + 0,60 \bar{Z}_{2,4,2}$$

onde,

$$\bar{Z}_{2,4,1} = \frac{1}{139} \sum_{k=1}^{139} Z_{2,4,1,k} \quad \text{e} \quad \bar{Z}_{2,4,2} = \frac{1}{139} \sum_{k=1}^{139} Z_{2,4,2,k}$$

(Valores observados encontram-se na Tabela 32)

sendo,

$Z_{2,4,1}$ o 1º componente principal das observações periódicas de "bilração" de safra principal do ano agrícola 1980/81; e

$Z_{2,4,2}$ o 2º componente principal das observações periódicas de "bilração" de safra principal do ano agrícola 1980/81.

Em suma, esses resultados prevêm o número médio de frutos adultos, por parcela, das safras temporão e principal, em fun

ção da "bilração" destas, ou seja, dois meses e meio e três meses e meio antes do completo desenvolvimento dos frutos destas safras, a adultos.

Cumpra ressaltar que as equações (4.5.1) e (4.5.2) foram estimadas através do ajuste das observações do número total de frutos adultos, por parcela, da safra temporão e/ou principal, sobre o 1º e o 2º componentes principais de "bilração" da mesma safra, durante três anos agrícolas e que as previsões são valores extrapolados para o quarto ano agrícola.

4.4 - Previsão do Número Médio de Frutos Maduros Fermentáveis, na Safra Temporão e Principal do Ano Agrícola 1980/81

Estuda-se a relação existente entre as variáveis $\bar{y}'_{r,j}$ e $T_{r,j}$, isto é, entre o número médio de frutos adultos e frutos maduros fermentáveis, na safra r , em função das informações obtidas durante os anos agrícolas 1977/78 ($j=1$), 1978/79 ($j=2$), 1979/80 ($j=3$) e 1980/81 ($j=4$).

Obtem-se a correlação linear simples entre os pares de variáveis

$$(\bar{y}'_{r,j}, T_{r,j})$$

$$(\bar{y}'_{r,j}, \ln T_{r,j})$$

$$(\ln \bar{y}'_{r,j}, \ln T_{r,j})$$

$$\left(\frac{1}{\bar{y}'_{r,j}}, T_{r,j}\right)$$

$$(\bar{y}'_{r,j}, \frac{1}{T_{r,j}})$$

$$(\bar{y}'_{r,j}, \frac{\bar{y}'_{r,j}}{T_{r,j}})$$

para as observações dos três primeiros anos agrícolas e, posteriormente, para os quatro anos agrícolas. Os resultados são os seguintes:

PARES DE VARIÁVEIS	Correlação Linear Simples			
	Safrá Temporãó (r=1)		Safrá Principal (r=2)	
	N=3	N=4	N=3	N=4
$(\bar{y}'_{r,j}, T_{r,j})$	0,79319	0,82867	0,49822	0,66855
$(\bar{y}'_{r,j}, \ln T_{r,j})$	0,76429	0,81594	0,51957	0,68145
$(\ln \bar{y}'_{r,j}, \ln T_{r,j})$	0,74287	0,78639	0,60050	0,69795
$(\frac{1}{\bar{y}'_{r,j}}, T_{r,j})$	-0,75014	-0,75913	-0,64759	-0,68959
$(\bar{y}'_{r,j}, \frac{1}{T_{r,j}})$	-0,73348	-0,80174	-0,54091	-0,69445
$(\bar{y}'_{r,j}, \frac{\bar{y}'_{r,j}}{T_{r,j}})$	0,40142	0,72829	0,97836	0,92357

Os valores obtidos para as correlações não diferem estatisticamente de zero, ao nível de significância de 5%. Observa-se que há um aumento de correlação, ao acrescentar-se apenas uma ob

servação referente à informação coletada, durante o último ano agrícola (1980/81) observado, quando da realização do presente trabalho.

Prevêm-se $T_{1,4}$, e $T_{2,4}$, pelas equações (3.2.4.2), (3.2.4.10), (3.2.4.13), (3.2.4.15), (3.2.4.17) e (3.2.4.19) (as estimativas dos parâmetros e intervalos de confiança encontram-se na Tabela 38, e o desvio padrão das estimativas, a estatística F_r e o coeficiente de determinação na Tabela 39), em função dos valores previstos de $\bar{y}'_{1,4}$ e $\bar{y}'_{2,4}$, no item 4.3.2 e em função dos valores reais (ver Tabela 32). Estimam-se as precisões, em relação ao verdadeiro valor de

$$T_{1,4} = 53 \text{ frutos maduros fermentáveis/parcela}$$

e

$$T_{2,4} = 58 \text{ frutos maduros fermentáveis/parcela;}$$

(ver Tabela 37), como segue:

EQUAÇÕES	Previsão em função de $\bar{y}'_{r,4}$		Estimativa da Precisão (%)		Previsão em função de $\bar{y}'_{r,4}$		Estimativa da Precisão (%)	
	$\hat{T}_{1,4}$	$\hat{T}_{2,4}$	Temporão Principal		$\hat{T}_{1,4}$	$\hat{T}_{2,4}$	Temporão Principal	
	(3.2.4.2)	50	50	5,66	13,79	48	50	9,43
(3.2.4.10)	51	50	3,77	13,79	49	50	7,55	13,79
(3.2.4.13)	50	50	5,66	13,79	47	50	11,32	13,79
(3.2.4.15)	47	50	11,32	13,79	42	50	20,75	13,79
(3.2.4.17)	51	48	3,77	17,24	49	48	7,55	17,24
(3.2.4.19)	49	49	7,54	10,34	46	49	13,21	15,52

A precisão estimada da previsão de safra temporão é maior para as equações (3.2.4.10) e (3.2.4.17), tanto em função da previsão do número médio de frutos adultos, por parcela, como em função do seu valor real. No caso da safra principal a precisão estimada é maior para as equações (3.2.4.2), (3.2.4.10), (3.2.4.13) e (3.2.4.15).

É importante salientar que as duas previsões para uma mesma safra de um ano agrícola são efetuadas em duas épocas distintas. A primeira previsão baseia-se no valor previsto de frutos adultos (item 4.3.2), quando já são conhecidas todas as observações de "bilração" das safras temporão e/ou principal (princípios de abril e fins de setembro, respectivamente); a segunda é efetuada quando todas as observações de frutos adultos são conhecidas (fins de julho para a safra temporão e princípios de janeiro para a safra principal).

4.5 - Previsão das Safras Temporão e Principal do Ano Agrícola 1980/81

Prevêm-se as safras temporão e principal do ano agrícola 1980/81, em função dos três anos agrícolas de observações, através das estimativas $\hat{T}_{r,4}$, $r=1,2$, no ano agrícola 1980/81, conforme o item 4.4, transformadas em

$$\hat{P}_{r,4} = \frac{K_4}{K} \times \hat{T}_{r,4}, \quad r=1,2$$

onde,

$$K_4 = \frac{C_4}{5} \times H_4$$

é o número médio de parcelas com 5 cacauzeiros safreiros, na região caueira do Estado da Bahia, no ano agrícola 1980/81. E estima-se a precisão dessas previsões em relação ao verdadeiro valor de $P_{r,4}$.

Os valores de $P_{r,j}$, C_j , H_j e $T_{r,j}$ ($r=1,2$; $j=1,2,3,4$) são encontrados na Tabela 37 e K é uma constante definida no item 3.2.4.

Temos a seguir os valores de $\hat{P}_{r,4}$ (em sacos de 60 kg de cacau em amêndoas secas), na primeira e segunda previsões, bem como as precisões estimadas dessa estimativa.

EQUAÇÕES	1.ª PREVISÃO		2.ª PREVISÃO	
	$\hat{P}_{r,4}$	Precisão (%)	$\hat{P}_{r,4}$	Precisão (%)
Safrá Temporão:				
(3.2.4.10)	2.329.313	2,22	2.237.968	6,06
(3.2.4.17)				
Safrá Principal:				
(3.2.4.2)				
(3.2.4.10)	2.283.640	13,72	2.283.640	13,72
(3.2.4.13)				
(3.2.4.15)				

Observa-se que na primeira previsão de safra temporão a precisão estimada é maior do que na segunda previsão, quando é

desejável que essa precisão seja a maior. Mas, considerando-se que a primeira previsão é devida aos valores observados de "bilração" e que os frutos de cacau nesse estágio de desenvolvimento têm menor probabilidade de sobrevivência do que os frutos adultos, essa superestimativa de frutos adultos no item 4.3.2 é explicada, e conseqüentemente o aumento de 3,84% da precisão estimada dessa previsão, em relação à segunda.

Com relação às previsões de safra principal, as estimativas das precisões foram iguais, afastando-se bem mais do verdadeiro valor da produção para esta safra.

5. CONCLUSÕES

a) O estudo de correlações entre os períodos de observação de "bilração" de uma dada safra e as observações de frutos adultos na mesma data, 21 dias após, 42 dias após, até 168 dias após, permite definir os períodos de observação de frutos adultos dessa safra (ver Tabela 0).

b) Relaciona-se com boa explicação, o número total de frutos adultos, por parcela, e a "bilração" de uma dada safra, pela equação de regressão linear múltipla, com 9 e 8 variáveis explicativas expressas pelas observações periódicas do número total de frutos "bilros", por parcela, para as safras temporão e principal, respectivamente.

c) As observações periódicas consecutivas de "bilração" de uma dada safra são alta e positivamente correlacionadas.

d) Constrói-se duas variáveis artificiais, pelo método de componentes principais, representadas por combinações lineares das observações periódicas de "bilração" de uma dada safra, as quais explicam quase toda a variação dessa "bilração" (mais do que 73% na safra temporão e mais do que 88% na safra principal).

e) Os dois primeiros componentes principais das observações periódicas de "bilração" caracterizam a quantidade observada de frutos "bilros" durante o ciclo de "bilração" de uma dada safra, permitindo classificar as parcelas com comportamentos distintos ou semelhantes.

f) Relaciona-se frutos adultos e "bilros" em uma dada safra de um ano agrícola, com boa explicação, por uma equação de regressão linear múltipla com duas variáveis explicativas, expressas pelo 1º e 2º componentes principais das observações periódicas de "bilração" dessa safra.

g) Prevê-se, com boa precisão, o número médio de frutos adultos, por parcela, de uma dada safra, quando o ciclo de "bilração" (ver Tabela 0) se completa.

h) A correlação linear simples entre as variáveis número médio de frutos maduros fermentáveis, por parcela, e o número médio de frutos adultos, por parcela, transformadas ou não, observadas em três anos agrícolas é aumentada ao acrescentar-se mais um ano agrícola de observação.

i) A relação linear entre esses pares de variáveis é não significativa, com três anos agrícolas de observação, para uma dada safra. Acredita-se que ao acrescentar-se as observações dos futuros anos agrícolas às atuais observações dessas variáveis, obter-se-ão relações lineares significativas e, por meio destas, previsões com boa precisão do número médio de frutos maduros fermentáveis, por parcela, de uma dada safra, do ano agrícola posterior ao último ano agrícola observado, em duas épocas distintas, sendo a primeira previsão em função do número médio previsto de frutos adultos, por parcela, e a segunda em função do número médio de frutos adultos, por parcela, já conhecido (ver Tabela 0).

j) Obter-se-ão previsões de safra de cacau do Estado da Bahia, através da expansão do número médio previsto de frutos maduros fermentáveis, por parcela, para a área safreira do ano agrícola em questão.

6. LITERATURA CITADA

ALVIM, P.T.; I.F. NASCIMENTO e C.P. PEREIRA, 1965. Ciclo entre a polinização e a maturação dos frutos em cacauero. Informe Técnico do Centro de Pesquisas do Cacau, 16-18, Ilhéus, BA.

ARROYO V., J.R.; H. CAMPOS; A. MONTEIRO e O.F.G. BORDINI, 1980. Dimensionamento de amostra para previsão de safras de cacau do Estado da Bahia e resultados iniciais. Revista Theobroma, 10(2): 79-80. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, BA.

ARROYO V., J.R.; A. MONTEIRO; F.A. ALVES e O.F.G. BORDONI, 1980. Aspectos da distribuição de produção e área de cacau do Estado da Bahia. Boletim Técnico 75. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, BA, 21 pp.

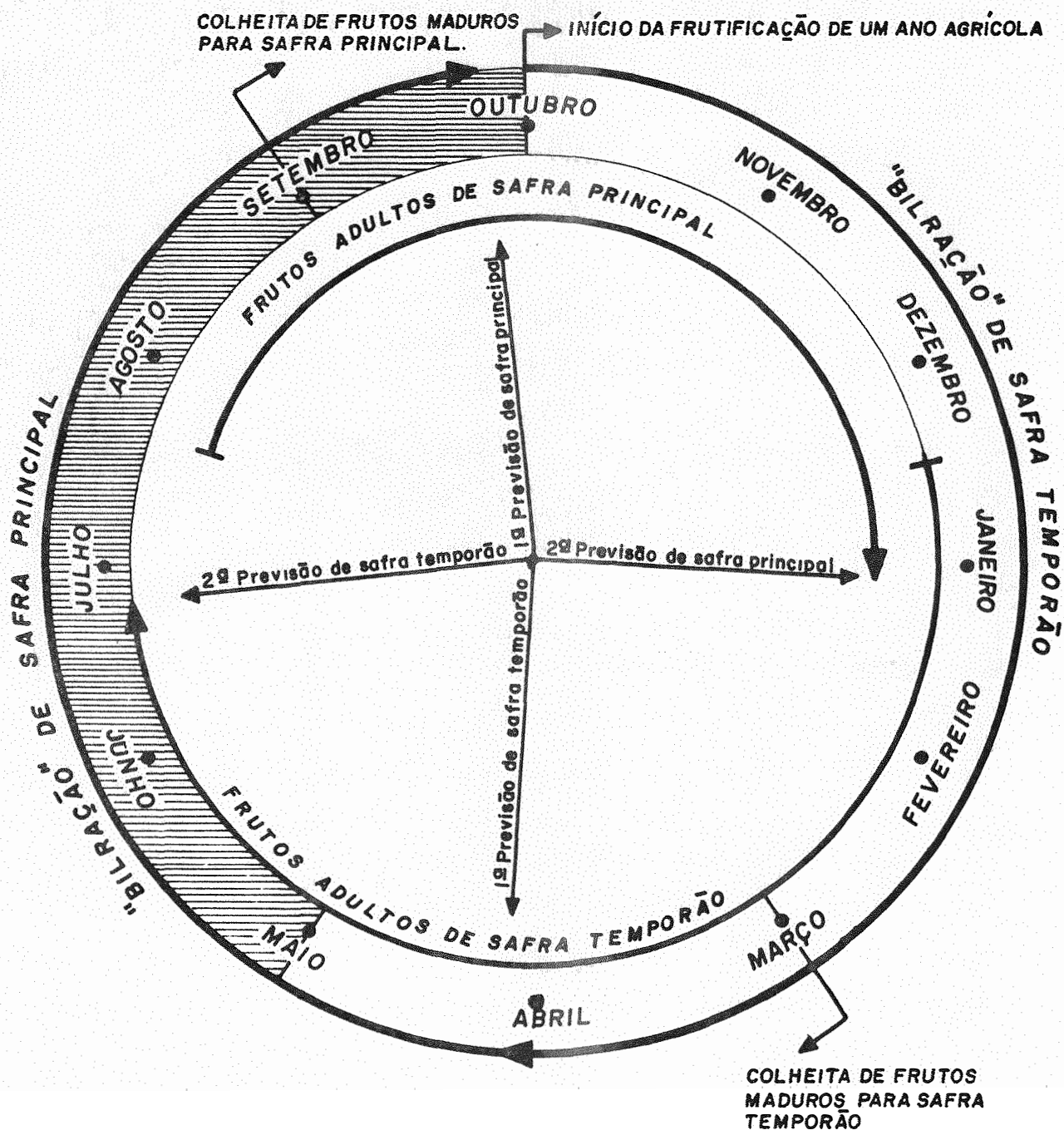
DRAPER, N.R. e H. SMITH, 1967. Applied Regression Analysis. 3 ed. Nova York, Wiley, 407 pp.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. Comité de Problemas de Productos Básicos. Grupo de Estudio sobre el Cacao. Comité de Estadística, 1967. Técnicas de pronósticos relativas a la producción de cacao en Ghana. Roma, Itália, 3 pp. (Mimeografiado) (CCD: CC/ST/6).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. Comité de Problemas de Productos Básicos. Grupo de Estudio sobre el Cacao. Comité de Estadística, 1968. Novedades en las técnicas e pronósticos de la producción de cacao. Roma, Itália, 3 pp. (Mimeografiado). (CCD: CC/ST/6).
- GOLDBERGER, A.S., 1964. Econometric Theory, Nova York, Wiley, 399 pp.
- MORRISON, D.F., 1976. Multivariate Statistical Methods. 2^a ed., Nova York, McGraw-Hill, 415 pp.
- PEREIRA, C.P., 1972. Estimativas e previsões preliminares de colheitas de cacau por amostragem. Piracicaba, ESALQ/USP, 47 pp. (Dissertação de Mestrado).
- RAU, A.A., 1965. Report on the FAO Regional Project on Cocoa Statistics for evolving suitable technique to forecast the cocoa crop production in West Africa. Roma, Italia, FAO, 30 p. (Mimeografiado).
- RIPAILLES, C. e J. ROSSION, 1968. Prêvision de récolte pour le cacao. Café Cacao Thé, 12(2): 103-113. Institute Français du Café, du Cacao et Outres Plantes Stimulantes, Paris, França.

WATERS, H.B. e T. HUNTER, 1928. Measurement of rate of development of cacao pods. Bulletin of the Department of Agriculture, Gold Coast, 16: 121-128. Acra, Costa do Marfim.

7. APENDICE

Tabela 0 - Ciclo de "bilração", frutos adultos, colheita de frutos maduros e cacau comercializado, para as safras temporão e principal; épocas das previsões e estimativas das safras temporão.



CACAU COMERCIALIZADO NA SAFRA "TEMPORÃO"



CACAU COMERCIALIZADO NA SAFRA "PRINCIPAL"

Tabela 1 - Períodos de observação (i) da variável X_{ijk} no ano agrícola j ($i=1,2,\dots,17$ e $j=1,2,3,4$).

i	j			
	1	2	3	4
1	11-10 a 20-10-76	03-10 a 12-10-77	16-10 a 25-10-78	08-10 a 17-10-79
2	11-11 a 10-11-76	24-10 a 03-11-77	06-11 a 15-11-78	29-10 a 07-11-79
3	22-11 a 01-12-76	14-11 a 23-11-77	21-11 a 06-12-78	22-11 a 07-12-79
4	13-12 a 22-12-76	05-12 a 14-12-77	11-12 a 20-12-78	10-12 a 19-12-79
5	03-01 a 12-01-77	26-12-77 a 04-01-78	08-01 a 17-01-79	07-01 a 16-01-80
6	24-01 a 02-02-77	16-01 a 25-01-78	29-01 a 07-02-79	29-01 a 07-02-80
7	14-02 a 23-02-77	09-02 a 18-02-78	14-02 a 23-02-79	20-02 a 29-02-80
8	07-03 a 16-03-77	27-02 a 08-03-78	12-03 a 21-03-79	10-03 a 19-03-80
9	28-03 a 06-04-77	20-03 a 29-03-78	02-04 a 11-04-79	31-03 a 09-04-80
10	18-04 a 27-04-77	10-04 a 19-04-78	23-04 a 01-05-79	21-04 a 30-04-80
11	09-05 a 18-05-77	10-05 a 19-05-78	14-05 a 23-05-79	12-05 a 21-05-80
12	30-05 a 08-06-77	22-05 a 31-05-78	04-06 a 13-06-79	02-06 a 11-06-80
13	20-06 a 29-06-77	12-06 a 19-06-78	25-06 a 04-07-79	25-06 a 04-07-80
14	11-07 a 20-07-77	03-07 a 10-07-78	16-07 a 25-07-79	14-07 a 23-07-80
15	01-08 a 10-08-77	24-07 a 02-08-78	06-08 a 15-08-79	04-08 a 13-08-80
16	22-08 a 31-08-77	14-08 a 23-08-78	27-08 a 05-09-79	25-08 a 03-09-80
17	12-09 a 21-09-77	04-09 a 13-09-78	20-09 a 29-09-79	15-09 a 24-09-80

Tabela 2 - Arranjo das variáveis X_{ijk} e Y_{ijk} , durante o ano agrícola j ($i=1,2,\dots,17$; j é fixo e $k=1,2,\dots,139$).

$X_{i,j}$	$Y_{i,j}$	$Y_{i+1,j}$	$Y_{i+2,j}$	$Y_{i+3,j}$	$Y_{i+4,j}$	$Y_{i+5,j}$	$Y_{i+6,j}$	$Y_{i+7,j}$	$Y_{i+8,j}$
$X_{1,j,k}$	$Y_{1,j,k}$	$Y_{2,j,k}$	$Y_{3,j,k}$	$Y_{4,j,k}$	$Y_{5,j,k}$	$Y_{6,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$
$X_{2,j,k}$	$Y_{2,j,k}$	$Y_{3,j,k}$	$Y_{4,j,k}$	$Y_{5,j,k}$	$Y_{6,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$
$X_{3,j,k}$	$Y_{3,j,k}$	$Y_{4,j,k}$	$Y_{5,j,k}$	$Y_{6,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$
$X_{4,j,k}$	$Y_{4,j,k}$	$Y_{5,j,k}$	$Y_{6,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$
$X_{5,j,k}$	$Y_{5,j,k}$	$Y_{6,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$
$X_{6,j,k}$	$Y_{6,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$
$X_{7,j,k}$	$Y_{7,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$
$X_{8,j,k}$	$Y_{8,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$
$X_{9,j,k}$	$Y_{9,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$
$X_{10,j,k}$	$Y_{10,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$
$X_{11,j,k}$	$Y_{11,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$
$X_{12,j,k}$	$Y_{12,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$	$Y_{3,j+1,k}$
$X_{13,j,k}$	$Y_{13,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$	$Y_{3,j+1,k}$	$Y_{4,j+1,k}$
$X_{14,j,k}$	$Y_{14,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$	$Y_{3,j+1,k}$	$Y_{4,j+1,k}$	$Y_{5,j+1,k}$
$X_{15,j,k}$	$Y_{15,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$	$Y_{3,j+1,k}$	$Y_{4,j+1,k}$	$Y_{5,j+1,k}$	$Y_{6,j+1,k}$
$X_{16,j,k}$	$Y_{16,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$	$Y_{3,j+1,k}$	$Y_{4,j+1,k}$	$Y_{5,j+1,k}$	$Y_{6,j+1,k}$	$Y_{7,j+1,k}$
$X_{17,j,k}$	$Y_{17,j,k}$	$Y_{1,j+1,k}$	$Y_{2,j+1,k}$	$Y_{3,j+1,k}$	$Y_{4,j+1,k}$	$Y_{5,j+1,k}$	$Y_{6,j+1,k}$	$Y_{7,j+1,k}$	$Y_{8,j+1,k}$

Tabela 3 - continuação (j = 1)

$y_{1,1,k} y_{2,1,k} y_{3,1,k} y_{4,1,k} y_{5,1,k} y_{6,1,k} y_{7,1,k} y_{8,1,k} y_{9,1,k} y_{10,1,k} y_{11,1,k} y_{12,1,k} y_{13,1,k} y_{14,1,k} y_{15,1,k} y_{16,1,k} y_{17,1,k}$

53	9	14	15	8	0	3	5	13	38	30	3	1	20	84	44	37	19	57
54	9	10	8	0	0	0	4	11	25	34	46	40	77	64	53	13	20	44
55	25	24	13	7	3	3	12	48	117	84	41	19	44	70	58	13	7	52
56	4	3	3	4	0	0	3	14	31	31	32	25	30	99	38	35	35	64
57	50	43	38	2	7	7	8	12	18	7	0	0	7	39	29	45	31	36
58	74	60	29	6	1	4	4	9	34	52	41	25	38	39	51	48	41	50
59	9	5	6	6	7	12	18	20	111	129	98	34	16	17	21	31	34	36
60	43	19	5	7	7	7	47	13	47	52	30	14	9	7	6	4	20	43
61	75	32	17	3	1	1	2	16	161	49	34	29	24	47	37	46	62	78
62	18	18	9	0	3	2	20	26	90	187	82	44	0	2	5	6	14	44
63	5	8	1	2	2	2	2	4	3	3	8	16	99	175	119	90	37	17
64	44	66	17	7	19	6	6	1	13	29	18	6	9	0	15	31	56	34
65	26	25	7	7	9	11	11	15	19	14	13	11	11	14	37	51	34	70
66	40	22	24	15	5	6	6	18	41	38	26	26	34	45	63	93	78	96
67	12	6	1	1	0	0	0	3	16	18	15	7	18	22	25	32	27	83
68	44	18	0	1	1	0	5	5	22	22	1	1	8	16	16	12	19	57
69	16	6	9	4	1	0	1	1	6	13	15	32	74	79	78	52	40	62
70	68	94	3	3	1	1	7	16	65	84	75	79	162	148	119	79	47	25
71	39	34	4	2	0	5	13	29	12	5	33	33	73	87	48	44	6	71
72	19	7	4	4	4	5	11	39	80	61	78	69	74	72	41	48	87	187
73	3	1	0	0	6	6	1	3	7	3	14	13	39	40	12	5	39	25
74	60	29	5	1	1	1	2	0	16	16	13	14	39	40	12	74	76	93
75	18	20	3	0	0	0	0	3	9	13	43	39	84	150	114	190	85	29
76	30	32	17	1	0	0	1	7	12	21	42	38	66	61	61	56	47	49
77	23	17	4	16	0	0	0	1	13	22	42	18	58	61	47	26	13	9
78	101	52	19	16	0	0	6	4	1	3	3	8	56	149	189	209	78	29
79	24	23	4	0	0	0	0	1	5	15	27	27	34	26	20	46	32	34
80	21	12	1	0	0	0	1	1	7	16	13	8	10	31	33	42	30	26
81	35	32	12	2	1	1	2	1	18	30	43	28	22	69	74	161	72	67
82	28	11	5	5	4	4	2	4	19	2	7	6	26	52	60	32	23	22
83	37	17	14	14	9	9	10	22	36	49	24	5	21	64	75	87	97	84
84	23	17	11	10	7	7	33	52	15	2	40	29	33	72	123	165	187	67
85	23	4	0	2	4	4	2	13	33	62	46	0	1	14	14	35	28	40
86	12	6	29	41	82	82	157	187	24	26	86	47	35	53	45	49	17	78
87	33	20	8	7	10	10	3	17	41	58	71	60	69	82	76	66	85	15
88	19	12	8	8	8	10	7	23	42	59	70	60	170	193	157	96	58	71
89	39	30	15	15	0	1	6	27	39	54	62	55	65	92	102	78	79	60
90	35	32	15	0	1	6	2	7	49	54	62	55	72	103	114	108	90	42
91	35	24	4	6	1	0	0	5	11	30	63	80	72	103	114	108	90	42
92	20	21	7	9	3	3	5	5	10	6	3	0	9	15	17	34	31	69
93	80	48	9	0	0	0	0	2	18	44	80	78	146	169	133	92	58	76
94	38	16	1	0	0	8	6	1	1	11	16	12	23	24	27	46	32	7
95	19	17	11	17	0	0	1	5	14	28	54	35	123	113	75	84	36	14
96	74	46	1	4	5	1	1	4	9	16	24	24	123	74	131	126	76	57
97	20	15	1	1	1	0	5	2	5	13	22	13	5	8	10	14	40	31
98	30	19	4	0	0	0	0	1	4	12	22	19	71	92	113	113	78	93
99	51	15	17	14	4	2	2	9	21	16	29	22	38	60	54	29	52	52
100	50	24	6	3	1	3	1	3	12	32	33	27	68	69	34	29	67	22
101	37	29	3	1	0	0	0	2	12	28	36	45	27	15	33	57	124	70
102	49	30	10	8	0	0	4	7	11	17	28	11	26	15	33	57	28	29
103	95	54	9	0	0	0	0	0	8	2	6	5	48	66	97	99	81	85
104	70	18	10	0	4	4	5	10	10	73	54	37	41	99	114	88	80	24
105	48	14	4	1	0	0	3	4	15	36	64	79	215	222	172	96	38	36

Tabela 3 - continuação

(j = 1)

$\gamma_{11.1.k} \gamma_{21.1.k} \gamma_{31.1.k} \gamma_{41.1.k} \gamma_{51.1.k} \gamma_{61.1.k} \gamma_{71.1.k} \gamma_{81.1.k} \gamma_{91.1.k} \gamma_{101.1.k} \gamma_{111.1.k} \gamma_{121.1.k} \gamma_{131.1.k} \gamma_{141.1.k} \gamma_{151.1.k} \gamma_{161.1.k} \gamma_{171.1.k}$

104	52	24	16	14	8	5	19	24	14	16	18	48	60	57	65	95	104
107	27	28	9	4	3	12	10	13	8	0	0	1	3	4	15	20	17
108	14	13	7	5	0	1	7	19	44	87	57	31	21	27	38	62	47
109	30	14	22	5	2	109	20	33	47	51	23	15	16	2	7	11	15
110	9	1	3	2	0	0	17	15	53	91	31	39	45	37	36	40	19
111	10	13	2	0	0	1	1	4	14	49	33	18	17	11	2	6	8
112	16	4	0	0	0	0	3	12	24	24	37	12	12	47	42	23	21
113	29	20	10	11	4	1	3	6	8	13	11	74	47	41	47	47	12
114	19	7	2	0	0	0	2	6	10	15	17	76	76	97	48	57	14
115	57	2	0	0	0	1	3	13	28	41	24	73	91	109	80	40	7
116	170	83	0	0	0	0	7	27	21	30	15	60	72	80	58	35	23
117	24	1	2	3	1	0	0	4	41	102	59	66	77	93	100	86	21
118	13	8	19	3	0	0	0	4	11	30	41	87	103	107	07	52	9
119	23	27	13	3	2	3	11	26	30	83	57	65	39	28	35	29	19
120	29	17	2	0	0	0	12	20	44	72	33	39	37	42	49	45	11
121	19	23	1	1	0	2	17	110	77	136	51	19	5	1	2	7	9
122	22	14	0	0	0	0	0	2	5	12	17	95	93	87	50	15	5
123	10	0	0	0	0	0	0	6	15	54	37	42	25	16	13	14	33
124	27	25	0	0	2	6	28	38	89	101	45	84	70	55	35	20	15
125	11	5	1	1	1	0	3	13	38	52	41	38	33	35	39	38	11
126	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	14	26	50	54	29
127	34	28	1	0	2	3	6	15	19	16	8	24	19	48	63	80	47
128	35	25	2	0	1	0	6	8	12	10	1	25	35	38	57	52	11
129	10	4	1	0	0	0	1	7	19	28	24	42	47	41	42	41	35
130	44	26	4	1	2	10	13	23	30	69	49	69	57	60	84	70	60
131	119	58	27	22	7	10	11	6	8	10	8	34	64	93	122	108	107
132	13	17	8	10	5	0	2	6	20	25	17	17	28	32	27	40	47
133	29	25	4	2	0	0	0	1	4	0	5	14	28	45	67	85	76
134	3	0	0	0	0	0	4	21	51	79	31	8	3	2	2	2	10
135	13	14	4	2	1	2	6	23	60	101	53	33	24	29	35	35	25
136	27	16	4	0	0	1	5	9	10	4	19	85	90	105	57	41	32
137	20	14	3	0	0	0	2	7	7	1	0	1	4	5	17	22	63
138	18	5	3	3	2	6	11	32	47	51	28	52	69	52	47	55	58
139	11	6	5	1	0	0	0	0	5	12	14	19	20	39	55	46	46
140	4864	2883	1341	756	435	809	1801	3676	4766	4947	3529	5784	7642	7539	6976	6137	6973

Tabela 3 - continuação

(j = 3)

K Y_{1,3,K} Y_{2,3,K} Y_{3,3,K} Y_{4,3,K} Y_{5,3,K} Y_{6,3,K} Y_{7,3,K} Y_{8,3,K} Y_{9,3,K} Y_{10,3,K} Y_{11,3,K} Y_{12,3,K} Y_{13,3,K} Y_{14,3,K} Y_{15,3,K} Y_{16,3,K} Y_{17,3,K}

1	14	9	12	7	1	3	10	53	37	30	47	18	23	47	45	47	42
2	25	20	15	9	0	1	5	29	34	82	68	37	62	144	186	137	84
3	17	12	5	3	2	4	7	19	19	8	12	6	8	36	60	47	51
4	10	4	4	3	0	5	17	43	49	43	17	7	13	19	23	18	24
5	15	8	9	4	0	6	16	49	39	11	4	6	32	74	86	46	79
6	17	4	5	3	0	0	1	3	2	3	1	13	9	74	94	65	57
7	26	22	13	0	0	0	9	89	102	76	95	20	4	76	23	38	70
8	22	10	4	3	0	0	11	34	64	99	80	46	37	61	47	26	27
9	13	10	7	5	3	4	19	69	64	25	18	11	15	55	112	87	123
10	25	9	16	11	4	4	20	41	104	105	75	50	52	87	71	51	36
11	21	6	5	7	1	1	2	43	52	41	21	8	1	4	4	6	10
12	27	29	16	10	3	0	14	14	20	22	15	21	31	84	109	67	60
13	22	24	18	19	2	0	22	139	20	22	26	9	11	26	35	26	60
14	24	16	6	4	1	1	2	22	25	31	49	34	29	59	69	53	47
15	20	9	1	0	0	0	1	18	84	89	81	50	99	94	89	71	49
16	27	10	6	4	3	0	4	43	89	112	78	19	14	15	24	19	64
17	39	31	4	4	20	13	12	84	123	145	119	69	94	131	149	116	91
18	6	4	5	4	0	0	1	9	22	16	19	18	17	22	24	24	18
19	23	23	15	2	1	0	3	19	19	39	42	49	49	83	86	46	26
20	9	12	10	8	2	0	5	27	49	69	80	20	49	54	81	54	94
21	1	4	3	4	2	0	19	45	45	21	18	24	22	16	16	11	13
22	29	16	0	4	2	2	16	19	82	82	97	58	29	43	86	65	75
23	66	42	24	12	1	12	42	82	103	103	75	47	52	124	156	94	90
24	13	12	9	9	0	0	1	144	14	21	31	21	32	54	72	29	28
25	0	0	0	1	0	0	3	18	34	47	39	27	43	75	72	54	35
26	0	7	4	2	2	0	1	15	46	76	49	32	42	34	34	15	12
27	4	2	2	2	0	0	1	13	33	33	24	18	43	82	84	47	21
28	1	0	0	0	0	0	0	34	91	83	65	9	3	0	3	6	6
29	1	2	2	2	0	0	0	18	91	112	81	21	2	0	3	3	3
30	4	3	3	0	0	0	7	41	74	73	53	15	11	13	19	21	18
31	12	8	6	0	0	0	13	8	21	23	17	14	14	29	50	42	42
32	10	16	11	16	11	2	8	18	46	86	41	34	16	29	99	42	42
33	56	47	56	36	2	0	0	16	41	47	14	44	20	54	95	73	87
34	11	12	6	0	0	0	0	27	59	84	45	19	18	31	48	40	60
35	26	23	5	4	1	5	15	59	95	146	97	69	18	82	80	71	44
36	19	10	9	4	5	1	6	85	121	94	54	11	15	4	22	24	42
37	31	13	3	12	1	5	4	52	81	65	71	57	74	87	82	50	57
38	3	4	4	2	0	0	0	11	60	45	31	18	12	18	21	21	53
39	8	6	6	2	0	0	0	50	84	84	82	14	8	6	23	31	46
40	8	4	3	0	0	1	8	43	134	89	44	15	6	0	4	5	17
41	5	4	4	0	0	0	0	28	46	46	31	26	36	68	68	37	27
42	6	4	4	0	2	12	30	93	127	50	10	4	4	14	35	99	97
43	9	12	8	4	7	7	5	127	127	140	101	70	60	91	100	67	57
44	10	7	4	9	1	0	6	41	99	101	100	44	35	25	28	37	37
45	4	4	5	5	3	13	26	112	138	137	77	18	13	20	24	29	67
46	26	0	6	3	12	0	3	39	110	181	117	45	51	43	23	11	13
47	5	10	24	44	1	13	19	19	39	93	65	68	127	121	23	74	45
48	23	4	3	0	0	2	0	0	13	21	16	11	12	11	60	16	20
49	29	17	1	0	0	6	37	103	134	89	64	11	11	62	11	33	30
50	4	4	0	0	0	0	3	32	100	84	84	46	60	128	179	74	39
51	1	1	1	0	0	0	7	25	47	72	112	62	77	88	74	40	29
52	10	10	0	12	4	0	31	70	120	94	69	58	35	80	79	30	68

Tabela 3 - continuação

(j = 3)

K Y_{0.3.K} Y_{1.3.K} Y_{2.3.K} Y_{3.3.K} Y_{4.3.K} Y_{5.3.K} Y_{6.3.K} Y_{7.3.K} Y_{8.3.K} Y_{9.3.K} Y_{10.3.K} Y_{11.3.K} Y_{12.3.K} Y_{13.3.K} Y_{14.3.K} Y_{15.3.K} Y_{16.3.K} Y_{17.3.K}

53	0	0	3	3	14	27	135	93	22	7	3	1	5	4	14
54	1	7	0	7	25	34	88	76	64	35	15	9	4	5	6
55	11	0	0	2	25	24	134	98	36	15	2	2	12	5	19
56	0	0	0	0	1	24	59	59	79	45	29	29	29	20	26
57	3	2	0	0	7	28	67	63	60	38	42	76	106	84	62
58	42	24	18	0	2	26	60	66	70	69	94	79	71	78	84
59	3	3	2	4	14	28	257	111	34	6	17	37	37	5	6
60	7	5	3	5	4	11	78	43	29	15	11	27	105	17	16
61	9	4	0	1	1	19	84	72	98	54	61	107	105	70	51
62	0	0	0	0	0	12	61	49	35	23	25	27	37	40	63
63	0	0	1	0	0	12	61	49	35	23	25	27	37	40	63
64	14	4	1	14	29	138	164	173	48	5	27	59	80	37	24
65	67	21	7	11	18	15	9	14	26	31	34	86	93	70	99
66	3	2	0	0	10	26	84	84	72	21	22	28	22	20	20
67	7	12	5	7	37	37	87	88	45	8	1	2	5	6	12
68	39	32	24	13	22	132	188	123	85	44	14	37	43	44	52
69	13	0	1	0	3	26	99	94	74	50	41	52	46	34	34
70	11	11	7	3	14	53	148	161	96	46	57	89	100	63	37
71	62	40	24	21	50	27	37	30	22	32	52	52	77	121	136
72	7	7	4	4	16	72	145	184	50	35	33	26	20	27	20
73	28	4	4	0	1	22	89	78	84	99	66	26	20	30	35
74	29	4	4	0	2	35	37	76	72	61	64	49	67	123	81
75	31	4	4	0	3	26	95	113	99	99	51	16	35	64	41
76	37	24	7	0	8	0	34	92	70	40	35	22	21	49	52
77	7	4	3	0	0	6	17	29	26	11	14	11	18	33	38
78	4	4	4	0	0	12	35	35	41	56	66	68	83	124	87
79	4	3	3	1	2	11	28	79	47	23	17	11	14	39	44
80	0	0	0	0	0	2	27	57	66	28	36	32	35	69	61
81	0	0	0	0	0	7	19	27	66	28	36	32	35	69	61
82	13	12	10	1	3	5	7	30	29	29	34	23	22	34	22
83	21	22	14	0	3	20	33	38	88	72	78	23	45	69	105
84	24	28	0	0	2	10	31	32	33	23	36	40	82	168	176
85	2	1	0	0	0	2	6	28	19	18	17	15	17	32	25
86	3	1	6	0	2	14	65	144	107	66	29	14	7	9	12
87	18	14	1	2	2	5	66	103	56	71	75	44	39	73	87
88	14	9	0	12	20	87	82	100	87	44	17	9	9	9	22
89	17	10	5	0	99	99	189	129	66	38	30	18	15	14	10
90	0	0	0	0	1	11	52	45	95	196	250	113	116	62	39
91	27	29	18	3	10	15	71	86	72	44	57	57	98	190	175
92	32	8	4	0	12	12	55	84	74	60	57	41	43	61	51
93	51	23	16	0	11	36	71	98	75	103	98	78	147	198	180
94	9	8	6	3	3	3	3	4	11	13	27	25	41	71	65
95	11	6	5	1	28	49	49	47	30	20	17	8	18	22	19
96	28	0	7	5	35	60	60	84	54	55	64	51	65	118	88
97	11	8	2	12	18	33	33	57	42	22	13	9	7	13	26
98	24	15	11	1	5	27	81	101	60	87	137	104	68	117	88
99	41	24	12	0	14	25	47	69	28	37	46	45	98	179	179
100	23	18	3	0	2	15	36	71	68	87	80	66	92	112	79
101	29	24	12	0	2	3	2	4	7	8	48	57	92	111	69
102	22	9	5	3	2	10	10	31	24	30	35	28	36	68	79
103	34	14	7	0	0	2	10	14	18	25	35	30	39	68	38
104	7	3	2	0	2	9	30	55	73	67	80	67	80	104	68
105	16	8	3	0	11	11	51	79	71	98	135	82	95	97	38

Tabela 3 - continuação

(j = 3)

K	Y _{1,3,k}	Y _{2,3,k}	Y _{3,3,k}	Y _{4,3,k}	Y _{5,3,k}	Y _{6,3,k}	Y _{7,3,k}	Y _{8,3,k}	Y _{9,3,k}	Y _{10,3,k}	Y _{11,3,k}	Y _{12,3,k}	Y _{13,3,k}	Y _{14,3,k}	Y _{15,3,k}	Y _{16,3,k}	Y _{17,3,k}
106	25	16	1	0	2	1	5	18	43	54	57	70	131	104	103	92	69
107	17	44	13	0	1	3	7	18	55	70	44	30	30	14	23	35	39
108	40	46	0	0	0	0	0	0	43	68	57	93	103	52	65	81	60
109	23	14	1	0	0	1	6	20	64	65	58	28	40	27	31	51	77
110	1	0	0	0	0	0	0	0	33	18	23	29	33	33	46	45	17
111	4	2	0	0	1	1	8	29	72	60	32	13	7	8	15	28	35
112	0	0	0	0	0	0	1	14	20	52	45	67	93	49	60	55	30
113	6	7	1	0	0	2	4	15	59	44	47	57	42	54	69	112	64
114	16	0	0	0	4	0	2	2	14	26	25	44	30	37	34	35	29
115	4	0	0	11	4	2	10	70	125	127	90	44	30	22	15	38	38
116	12	0	0	0	0	0	2	14	25	31	47	80	159	129	100	208	74
117	4	12	3	1	0	0	4	15	54	113	69	47	36	43	43	104	69
118	0	0	0	0	1	0	4	9	45	39	48	58	88	87	61	79	34
119	1	3	1	0	0	0	0	6	58	73	46	59	74	50	57	98	59
120	0	1	1	0	0	0	0	25	91	63	35	17	4	4	3	6	11
121	4	1	2	1	0	0	13	46	94	88	39	32	34	22	21	20	23
122	0	0	0	0	0	0	2	8	20	32	43	75	79	57	49	67	42
123	2	1	0	0	0	0	4	21	70	141	88	32	7	5	2	1	5
124	0	2	2	0	0	0	2	32	191	187	124	75	37	23	16	17	24
125	3	4	0	0	0	0	0	2	15	18	22	26	33	48	51	74	39
126	0	0	0	0	0	0	3	4	38	25	35	54	64	53	56	66	38
127	4	4	0	0	0	0	5	19	28	28	12	5	13	18	35	51	58
128	1	0	0	0	0	0	0	0	25	35	35	26	21	18	21	33	29
129	7	3	5	0	0	0	0	5	59	49	56	42	35	28	20	38	44
130	38	19	0	2	0	1	13	21	37	58	70	62	73	50	49	124	156
131	39	4	3	2	0	2	0	1	27	70	89	114	137	112	101	119	116
132	16	14	0	3	1	0	3	32	56	84	46	12	3	4	4	12	28
133	10	1	0	0	1	1	3	22	88	95	90	96	52	36	32	21	18
134	34	2	0	0	0	5	29	30	100	74	43	48	48	28	37	56	69
135	6	6	3	2	0	1	9	9	31	25	49	48	58	29	27	80	83
136	59	33	11	3	2	2	10	31	67	59	64	42	51	52	67	76	48
137	13	4	0	0	0	0	1	8	31	36	27	34	38	20	20	31	44
138	28	15	7	1	1	1	7	16	55	71	54	58	51	36	53	51	43
139	11	11	4	1	0	14	34	69	174	73	51	20	19	17	28	57	50
140	2265	1451	867	555	171	317	1092	4289	8897	9644	7288	5451	5840	6263	7402	7913	7049

Tabela 3 - continuação

(j = 4)

Y₁₋₄.K Y₂₋₄.K Y₃₋₄.K Y₄₋₄.K Y₅₋₄.K Y₆₋₄.K Y₇₋₄.K Y₈₋₄.K Y₉₋₄.K Y₁₀₋₄.K Y₁₁₋₄.K Y₁₂₋₄.K Y₁₃₋₄.K Y₁₄₋₄.K Y₁₅₋₄.K Y₁₆₋₄.K Y₁₇₋₄.K

1	44	43	14	5	0	7	10	26	35	39	43	75	104	93	101	49
2	74	36	2	0	0	0	0	1	1	4	11	39	63	74	62	23
3	60	37	6	0	0	4	9	14	16	3	0	0	4	10	11	18
4	39	34	24	2	0	4	13	17	16	14	25	32	29	52	58	35
5	133	89	17	11	0	6	11	11	11	13	15	28	51	81	112	51
6	92	52	16	4	0	1	2	1	0	1	2	8	19	29	48	24
7	121	91	22	6	0	32	53	73	65	57	46	44	29	27	39	52
8	68	20	14	0	0	2	11	34	52	76	68	70	63	69	31	28
9	120	90	13	9	2	12	32	44	50	44	39	41	63	61	69	36
10	38	28	12	5	0	2	4	0	18	17	52	74	121	152	111	61
11	18	15	4	0	0	4	9	7	4	3	7	26	21	28	19	3
12	67	38	14	13	13	9	11	8	8	8	23	22	81	62	55	46
13	88	24	7	0	0	29	28	53	32	20	11	10	19	15	23	21
14	43	25	34	28	0	4	21	46	73	69	73	73	91	71	76	52
15	61	43	4	4	0	2	18	24	24	24	31	44	45	55	54	45
16	138	120	9	5	0	0	0	0	0	0	4	9	32	41	59	36
17	182	74	21	0	0	8	89	19	1	0	11	76	233	254	230	80
18	34	14	18	0	0	8	1	1	0	0	2	15	29	34	45	61
19	32	30	6	4	0	1	2	0	0	0	1	17	47	45	52	18
20	59	31	13	0	1	5	3	0	0	0	1	13	30	46	82	84
21	9	9	13	0	2	9	3	1	0	0	1	11	35	40	26	11
22	105	74	24	17	0	2	2	1	0	2	11	43	103	117	92	34
23	142	113	34	17	1	22	95	180	206	93	55	41	45	180	108	67
24	28	28	9	2	0	0	2	2	25	24	6	15	75	64	63	29
25	24	6	5	0	0	2	10	30	25	0	41	54	69	64	69	24
26	14	4	1	0	0	2	3	3	0	7	30	39	84	101	60	17
27	24	4	9	7	0	15	76	4	1	5	7	29	67	169	199	62
28	14	11	0	0	1	1	0	6	1	0	0	0	0	84	94	38
29	1	1	1	0	0	6	9	0	0	3	19	40	38	64	49	16
30	19	10	2	2	0	6	9	6	3	8	20	27	25	34	23	18
31	64	23	3	3	0	0	0	0	0	6	2	3	12	27	23	18
32	78	33	3	1	0	0	0	0	2	1	14	29	44	52	61	14
33	127	65	27	21	4	12	33	19	0	0	0	0	17	33	36	39
34	84	61	29	9	0	3	7	11	5	0	3	18	75	113	185	54
35	43	35	18	5	0	13	16	11	0	0	8	11	44	83	76	65
36	71	61	26	0	1	24	33	32	1	4	14	42	48	113	96	48
37	93	58	21	0	0	1	3	10	4	3	17	27	34	58	65	44
38	87	48	5	1	0	9	18	12	1	1	4	23	45	39	34	26
39	34	28	8	2	3	13	11	1	0	3	4	22	44	82	77	28
40	33	27	4	2	0	22	48	44	31	35	26	43	65	64	44	17
41	58	41	5	0	1	27	43	44	59	49	34	72	58	38	17	27
42	178	64	0	0	5	44	57	44	0	25	37	70	118	120	120	56
43	80	47	21	14	0	16	7	1	1	2	6	20	50	73	90	30
44	35	12	4	2	0	16	23	20	9	24	44	74	95	87	109	23
45	45	71	17	8	6	28	34	54	32	55	54	44	106	106	114	26
46	14	14	4	2	0	41	48	31	8	34	47	94	124	135	174	62
47	44	22	11	7	0	7	5	3	0	10	17	50	107	128	105	53
48	68	23	7	19	0	83	144	60	9	3	3	21	15	24	24	19
49	42	19	21	7	1	0	1	2	1	0	1	10	35	61	67	27
50	66	45	11	1	2	29	34	34	27	20	24	29	40	90	79	39
51	44	28	15	4	3	21	21	9	27	102	14	56	102	138	199	43
52	84	64	15	18	2	24	19	19	7	15	15	20	102	138	199	43

Tabela 3 - continuação

(j = 4)

K	Y _{1.4.k}	Y _{2.4.k}	Y _{3.4.k}	Y _{4.4.k}	Y _{5.4.k}	Y _{6.4.k}	Y _{7.4.k}	Y _{8.4.k}	Y _{9.4.k}	Y _{10.4.k}	Y _{11.4.k}	Y _{12.4.k}	Y _{13.4.k}	Y _{14.4.k}	Y _{15.4.k}	Y _{16.4.k}	Y _{17.4.k}
106	39	25	5	0	0	0	0	0	0	0	3	11	11	20	30	44	68
107	27	23	17	2	0	0	2	4	0	0	0	5	16	39	60	63	46
108	34	26	13	4	0	0	2	11	27	24	22	33	56	88	170	178	84
109	63	49	1	0	0	0	1	10	12	4	11	36	41	60	111	80	31
110	4	3	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	8	15	43	41	16
111	26	13	2	0	0	0	2	22	52	47	28	17	27	54	56	95	20
112	24	5	0	0	0	0	3	18	37	38	44	79	85	100	93	73	38
113	46	10	8	2	0	0	6	39	78	88	111	103	71	41	41	29	18
114	24	12	2	0	0	0	1	12	36	51	62	75	83	51	43	25	7
115	29	4	1	0	0	0	0	8	22	28	23	38	55	109	139	139	59
116	33	11	10	0	0	0	1	15	15	19	21	51	96	125	132	133	54
117	37	29	10	1	0	0	2	18	25	34	43	61	61	60	73	65	44
118	28	13	0	0	0	0	2	7	13	14	23	66	109	106	114	89	25
119	38	30	11	1	0	0	4	9	32	43	27	61	29	30	59	52	32
120	7	6	1	0	0	0	1	6	10	51	92	141	100	53	31	16	13
121	24	27	0	0	0	0	2	37	73	82	46	43	25	25	36	29	35
122	23	19	0	0	0	0	0	7	12	36	33	36	57	137	63	44	23
123	10	10	0	0	0	0	1	24	49	67	58	84	95	91	18	17	14
124	25	26	7	2	0	0	7	28	37	71	50	75	94	42	38	53	30
125	17	8	0	0	0	0	5	14	29	38	32	50	39	33	28	17	12
126	8	4	1	0	0	0	2	3	9	14	14	13	13	10	12	9	16
127	26	17	4	2	0	0	9	27	36	24	6	5	24	45	42	51	39
128	27	23	13	1	0	0	3	7	9	12	7	10	16	49	62	60	57
129	24	10	1	0	0	0	0	1	2	13	18	33	26	12	8	9	5
130	109	33	9	0	0	0	3	8	13	8	6	19	29	46	69	78	61
131	58	52	14	1	0	0	2	2	13	0	2	42	101	165	187	175	111
132	24	31	15	2	0	0	12	41	52	31	22	31	38	66	93	82	49
133	14	17	2	0	0	0	7	4	6	28	34	92	107	81	42	41	18
134	28	14	0	0	0	0	4	34	44	62	37	59	87	85	67	36	20
135	52	23	9	1	0	0	1	15	34	49	20	28	28	51	65	63	44
136	27	16	3	0	0	0	0	2	4	16	16	20	20	43	53	49	37
137	35	22	19	0	0	0	2	18	2	13	10	21	20	25	27	28	23
138	35	24	2	1	0	0	9	24	25	14	9	30	36	67	86	74	41
139	25	19	6	2	1	11	30	35	35	14	28	49	88	90	107	93	49
140	6773	6491	1314	367	74	272	1095	2178	3014	3007	3203	4806	6331	8829	10565	10192	5963

Tabela 4 - Correlações entre as variáveis $X_{i,j,k}$ e $Y_{i+m,j,k}$ ($m=0,1,\dots,8$) "bilros" e adultos, respectivamente, observadas durante o ano agrícola j , e durante as safras temporã e principal, do ano agrícola j , conforme o item 3.2.1.

		PERÍODOS DE OBSERVAÇÕES DEFASADOS DE i								
m		0	1	2	3	4	5	6	7	8
ANO	1	0,0473	0,1567	0,2473	0,4471	0,6775	0,7219	0,5158	0,2136	0,0094
	2	-0,0953	0,1692	0,4883	0,7098	0,7512	0,6206	0,3806	0,1350	-0,0366
	3	-0,0260	0,1490	0,4118	0,6825	0,7472	0,5686	0,2941	0,0829	-0,0202
	4	0,0676	0,2533	0,4176	0,5847	0,7105	0,6702	0,4448	0,1838	0,0408
SAFRA	1	0,0922	0,3287	0,4946	0,6906	0,7849	0,6406	0,3591	0,1005	-0,0294
	2	-0,1435	0,0869	0,5373	0,7646	0,7621	0,5872	0,2912	0,0242	-0,1450
	3	0,0078	0,2080	0,4914	0,7656	0,7594	0,4582	0,0972	-0,1201	-0,1858
	4	-0,0181	0,2313	0,5594	0,7164	0,7083	0,5259	0,3710	0,2355	0,0668
SAFRA PRINCIPAL	1	-0,0310	0,0172	0,0887	0,2995	0,6061	0,7935	0,6653	0,3399	0,0815
	2	-0,0450	0,2901	0,5034	0,6680	0,7307	0,7149	0,6476	0,5391	0,4003
	3	0,0526	0,2005	0,4246	0,6676	0,8038	0,8060	0,6643	0,4555	0,2219
	4	-0,0964	0,0806	0,2229	0,4389	0,6638	0,7400	0,5741	0,3481	0,2978

Tabela 5 - Observações periódicas de frutos "bilros" e número total de frutos adultos de safra temporão do ano agrícola j ($x_{i,j,k}$; $i=1,2,\dots,9$ e $y_{i,j,k}$, respectivamente), por parcela K , $k=1,2,\dots,139$.

k	$y_{1,i,k}$	$x_{1,i,k}$	$x_{2,i,k}$	$x_{3,i,k}$	$x_{4,i,k}$	$x_{5,i,k}$	$x_{6,i,k}$	$x_{7,i,k}$	$x_{8,i,k}$	$y_{9,i,k}$
1	284	3	1	10	10	33	75	98	298	427
2	193	5	3	18	23	47	42	21	61	131
3	105	1	23	71	111	69	35	36	51	153
4	155	4	17	38	63	86	71	73	73	147
5	125	6	5	14	14	16	15	16	44	127
6	8	0	1	1	6	10	7	7	23	57
7	367	0	0	50	119	238	276	186	147	272
8	197	1	0	1	4	28	32	22	110	195
9	98	0	1	19	36	47	64	19	47	149
10	66	1	7	7	12	17	17	0	19	66
11	99	1	0	6	36	74	66	6	17	57
12	284	1	1	11	32	110	101	70	155	165
13	303	8	0	10	29	88	91	44	61	102
14	243	3	0	9	20	34	30	21	73	153
15	348	0	0	9	68	138	98	79	170	198
16	272	36	103	193	318	273	137	6	22	92
17	199	1	6	43	144	195	94	5	2	70
18	167	0	2	4	15	35	43	35	88	153
19	356	4	0	7	11	20	29	22	197	252
20	353	2	0	32	42	57	66	35	50	147
21	72	0	0	20	29	47	42	2	18	69
22	323	21	4	18	35	39	48	15	123	167
23	1056	4	13	140	281	473	451	375	262	224
24	154	1	4	59	97	114	65	29	26	60
25	233	28	41	125	232	318	168	2	26	154
26	207	0	0	6	47	74	77	26	77	132
27	229	5	11	36	101	72	26	0	15	53
28	341	0	0	49	161	165	100	98	124	113
29	206	0	2	31	89	102	56	6	116	140
30	106	18	12	54	103	64	56	0	2	20
31	15	2	3	7	17	16	13	0	1	3
32	24	4	22	22	98	11	11	0	5	21
33	346	48	26	62	65	34	14	17	124	203
34	126	0	1	26	87	131	60	6	30	67
35	180	0	3	65	183	124	76	10	18	64
36	344	0	0	36	143	162	81	27	69	121
37	67	10	1	8	25	50	20	5	16	30
38	130	1	10	47	152	234	137	6	10	31
39	305	0	0	50	176	266	136	92	115	113
40	379	1	1	53	167	241	139	62	98	59
41	121	8	3	53	119	164	137	1	18	24
42	346	24	30	82	177	260	197	30	51	76
43	226	2	1	18	47	82	69	17	51	126
44	309	1	4	29	54	66	60	43	120	194
45	325	0	0	31	89	143	80	31	83	111
46	53	14	4	4	8	8	20	13	8	25
47	223	0	0	1	9	30	6	25	97	90
48	3	1	1	0	7	0	0	11	7	11
49	267	1	1	1	73	88	79	55	104	99
50	476	4	24	96	236	76	31	34	28	39
51	307	16	19	45	110	92	76	78	143	153
52	396	12	27	119	315	153	48	53	91	91

Tabela 5 - continuação

k	$y'_{j,i,k}$	$x_{1,i,k}$	$x_{2,i,k}$	$x_{3,i,k}$	$x_{4,i,k}$	$x_{5,i,k}$	$x_{6,i,k}$	$x_{7,i,k}$	$x_{8,i,k}$	$x_{9,i,k}$
53	165	0	20	65	168	137	58	5	58	125
54	303	0	1	9	30	36	31	36	96	120
55	436	5	20	98	196	174	55	41	101	141
56	205	1	4	36	57	45	57	22	57	81
57	90	38	43	47	69	23	19	0	25	85
58	245	2	6	30	80	102	87	16	61	94
59	437	5	40	105	235	254	162	107	92	88
60	202	34	122	216	480	233	94	25	49	66
61	359	2	2	24	61	50	64	84	61	123
62	364	9	29	140	343	353	197	84	272	24
63	309	3	1	10	32	1	10	12	77	392
64	93	17	29	51	65	74	51	16	40	77
65	133	59	50	64	78	55	62	10	12	64
66	239	8	3	25	58	73	25	28	61	97
67	99	0	0	12	64	99	84	9	26	43
68	81	3	1	11	34	49	29	3	28	40
69	221	0	1	3	7	10	24	21	129	157
70	635	1	11	54	100	83	97	85	374	387
71	256	4	23	36	33	43	49	81	170	130
72	647	5	36	39	67	89	83	85	133	121
73	120	0	3	19	32	36	66	61	122	117
74	190	9	2	16	31	62	50	33	108	184
75	341	1	1	12	20	36	50	43	237	332
76	228	8	1	6	11	44	49	49	60	112
77	177	0	0	1	18	45	30	35	97	139
78	250	18	10	11	41	34	18	18	218	456
79	135	2	0	4	12	32	45	58	101	190
80	87	1	0	2	27	60	18	22	21	45
81	222	6	5	23	61	60	95	78	67	137
82	115	10	4	8	13	10	8	16	45	171
83	282	19	14	41	73	86	39	34	43	115
84	299	26	6	24	48	67	29	22	92	249
85	124	148	245	271	280	37	29	0	44	44
86	315	6	4	18	63	161	132	89	152	186
87	528	448	483	339	74	74	54	52	137	188
88	602	9	4	21	172	153	185	214	364	670
89	653	15	9	25	59	103	95	89	204	237
90	401	5	10	21	75	113	117	89	130	139
91	346	1	0	5	23	81	107	100	266	302
92	56	12	11	33	66	47	28	0	21	34
93	530	0	0	1	19	70	66	121	238	364
94	88	0	0	3	17	43	27	41	111	364
95	318	17	7	19	42	64	75	53	149	224
96	281	7	7	9	22	11	20	46	117	173
97	73	4	4	12	35	56	47	33	120	172
98	221	1	0	0	6	20	26	42	109	172
99	201	5	2	14	29	33	31	40	187	153
100	246	0	1	5	19	40	43	31	159	214
101	165	2	0	10	18	47	55	48	63	158
102	157	13	4	16	27	47	35	15	73	136
103	127	0	1	4	11	20	8	11	77	115
104	296	11	9	4	37	58	56	32	135	213
105	638	0	1	4	13	46	64	137	314	339

Tabela 5 - continuação

K	$y_{1,j,k}$	$x_{1,j,k}$	$x_{2,j,k}$	$x_{3,j,k}$	$x_{4,j,k}$	$x_{5,j,k}$	$x_{6,j,k}$	$x_{7,j,k}$	$x_{8,j,k}$	$x_{9,j,k}$
106	214	9	19	31	31	62	39	38	145	118
107	58	4	26	44	54	25	36	22	12	19
108	267	4	5	16	71	107	120	88	64	92
109	216	12	18	34	98	132	99	181	200	187
110	291	2	0	19	98	179	170	135	213	256
111	137	0	2	12	44	57	72	84	84	115
112	282	0	0	2	12	26	32	63	132	172
113	127	15	6	17	40	62	25	52	191	293
114	202	0	0	1	14	17	22	48	134	220
115	274	2	1	3	35	53	39	45	133	276
116	208	0	0	0	19	35	28	87	156	195
117	380	1	0	16	106	218	200	132	174	272
118	276	0	0	0	3	14	31	74	206	335
119	316	4	5	21	40	89	122	129	240	316
120	257	0	0	20	70	125	147	136	157	234
121	417	0	4	46	136	290	233	199	131	62
122	224	0	0	6	12	8	11	54	140	210
123	179	0	0	5	14	33	68	189	260	275
124	463	3	10	81	187	263	207	225	325	281
125	219	1	1	10	36	76	77	153	253	192
126	21	0	0	12	33	3	0	7	89	235
127	123	4	1	6	23	15	27	77	120	123
128	107	1	2	23	51	30	25	20	77	165
129	148	0	0	2	17	22	32	42	75	94
130	302	2	14	41	74	40	60	41	78	132
131	138	32	36	26	39	9	11	14	79	141
132	120	10	3	12	32	48	43	40	79	61
133	60	1	1	1	6	8	8	11	45	79
134	197	0	3	16	84	149	103	80	108	47
135	305	5	5	16	88	155	130	102	140	176
136	223	1	9	15	14	16	12	84	152	167
137	23	0	0	11	30	48	38	1	8	17
138	300	6	18	39	82	120	94	65	138	189
139	70	0	0	0	3	10	12	12	45	67

Tabela 5 - continuação

K	X _{1,2,K}	X _{1,2,K}	X _{2,2,K}	X _{3,2,K}	X _{4,2,K}	X _{5,2,K}	X _{6,2,K}	X _{7,2,K}	X _{8,2,K}	X _{9,2,K}
1	179	22	1	4	13	5	14	64	172	165
2	232	6	0	1	4	9	20	61	153	121
3	39	6	2	4	21	5	7	24	49	57
4	148	18	4	5	19	12	11	34	122	98
5	119	7	5	9	7	1	5	35	135	171
6	36	2	1	0	6	5	10	28	44	48
7	328	6	0	7	12	20	80	199	495	318
8	125	0	0	0	0	1	4	31	59	59
9	153	4	1	0	2	1	4	54	141	100
10	78	3	1	1	2	1	0	17	46	42
11	140	1	1	1	2	0	0	56	84	92
12	58	1	1	2	10	17	14	8	20	37
13	174	0	1	2	4	7	4	46	93	74
14	190	2	0	0	23	5	30	60	97	44
15	217	0	0	0	2	25	17	44	136	121
16	295	1	0	3	3	2	21	63	80	61
17	477	0	3	17	16	22	16	71	204	232
18	97	1	0	3	9	10	9	24	67	71
19	84	2	0	1	1	0	2	18	22	20
20	224	1	0	1	3	6	5	30	60	36
21	116	0	0	0	10	9	5	31	41	37
22	207	0	0	0	5	8	4	49	150	151
23	942	11	11	112	10	223	301	529	547	330
24	131	1	0	10	9	10	19	60	97	65
25	254	2	0	10	7	10	5	64	158	117
26	102	3	0	7	6	3	1	27	58	96
27	158	1	0	0	0	3	2	26	70	90
28	281	0	0	14	14	32	52	183	277	109
29	251	1	0	9	9	8	3	80	124	132
30	238	0	0	2	2	7	30	137	145	136
31	196	1	2	12	5	9	15	33	54	56
32	97	5	3	5	9	0	0	18	63	33
33	375	3	2	9	9	19	26	128	221	120
34	200	0	0	0	0	2	18	37	76	58
35	451	0	0	0	9	12	10	129	248	149
36	406	0	2	3	3	30	50	99	157	85
37	101	1	4	13	13	7	7	18	35	45
38	131	0	2	0	0	1	17	102	179	276
39	305	0	0	17	17	36	59	282	356	265
40	291	0	0	2	2	27	44	222	222	156
41	256	0	3	41	41	56	34	104	139	97
42	310	3	1	2	2	22	44	92	117	117
43	503	7	2	9	9	19	30	226	303	139
44	375	1	2	1	1	1	11	123	233	157
45	541	0	0	8	8	9	52	194	376	213
46	483	17	10	121	121	145	72	94	181	125
47	490	1	5	25	25	46	58	187	265	148
48	167	1	7	7	7	27	30	44	83	92
49	360	0	0	15	15	113	134	348	436	141
50	486	0	0	14	14	27	54	199	250	150
51	369	1	1	27	27	49	64	272	410	252
52	557	11	23	58	58	56	59	283	275	183

Tabela 5 - continuação

k	$y_{1,2,k}$	$x_{1,2,k}$	$x_{2,2,k}$	$x_{3,2,k}$	$x_{4,2,k}$	$x_{5,2,k}$	$x_{6,2,k}$	$x_{7,2,k}$	$x_{8,2,k}$	$x_{9,2,k}$
53	256	0	0	17	16	28	72	225	380	152
54	447	1	1	16	43	55	93	161	196	95
55	441	1	0	12	32	44	70	190	260	182
56	285	0	0	7	0	1	13	123	261	177
57	244	3	1	7	15	13	30	129	187	246
58	408	0	0	16	41	36	56	225	420	200
59	428	0	0	10	37	47	68	286	457	343
60	215	4	5	64	69	81	76	158	276	193
61	181	0	2	1	13	8	5	51	107	116
62	364	0	1	10	19	32	38	235	438	380
63	329	0	0	9	4	2	10	280	517	663
64	187	1	3	10	15	17	10	80	116	123
65	157	0	0	26	24	28	21	52	57	76
66	291	0	0	3	21	19	31	157	213	99
67	183	0	0	3	7	3	14	45	81	128
68	392	0	2	24	28	21	35	149	277	194
69	181	0	0	0	0	0	9	44	94	68
70	140	1	0	0	1	10	15	54	106	132
71	78	4	2	18	7	3	1	37	36	49
72	482	0	2	4	4	5	23	149	143	99
73	180	0	1	12	17	33	41	111	120	95
74	250	4	2	8	11	25	39	106	109	72
75	342	9	1	1	23	30	34	117	66	151
76	203	7	2	2	9	13	24	58	156	63
77	107	0	0	2	5	4	19	59	69	61
78	114	0	0	2	2	3	4	76	92	87
79	201	10	4	0	20	31	53	176	196	184
80	105	4	0	0	2	1	3	31	69	65
81	316	3	2	11	26	24	32	101	142	97
82	130	2	0	1	2	1	3	43	37	39
83	241	2	1	11	12	2	10	105	189	163
84	142	4	2	8	11	5	13	153	78	144
85	152	25	4	19	29	35	46	153	168	144
86	173	0	0	1	5	15	46	153	179	168
87	353	6	4	22	61	69	77	259	301	321
88	257	1	0	38	71	41	57	176	181	140
89	328	0	0	7	71	31	77	182	237	204
90	488	6	1	19	9	15	41	208	155	116
91	320	6	0	31	31	32	57	157	231	157
92	97	0	0	0	8	13	31	146	231	157
93	274	6	4	10	19	10	3	41	66	57
94	33	1	1	1	2	1	6	70	113	103
95	82	0	1	4	0	0	2	23	34	42
96	243	1	0	0	1	0	3	37	52	58
97	93	0	0	3	5	12	30	125	121	163
98	277	1	2	1	0	0	4	31	37	58
99	155	1	0	2	2	4	4	76	79	86
100	286	1	0	3	3	1	4	47	47	56
101	88	1	0	1	2	6	25	66	95	81
102	78	0	0	0	3	6	18	56	57	37
103	184	12	2	2	10	7	13	24	26	28
104	66	0	0	0	2	1	14	59	70	44
105	155	0	0	1	0	0	2	28	53	74
106	155	0	0	0	0	2	24	49	68	72

Tabela 5 - continuação

K	$\chi_{1,2,k}$	$\chi_{1,2,k}$	$\chi_{2,2,k}$	$\chi_{3,2,k}$	$\chi_{4,2,k}$	$\chi_{5,2,k}$	$\chi_{6,2,k}$	$\chi_{7,2,k}$	$\chi_{8,2,k}$	$\chi_{9,2,k}$
104	104	2	0	0	1	1	6	35	49	47
107	82	4	0	5	12	12	20	67	65	40
108	123	0	0	1	4	4	12	32	46	80
109	206	3	0	5	25	40	91	213	126	103
110	116	0	0	7	12	2	2	81	122	160
111	201	2	5	37	80	22	25	117	95	64
112	296	0	0	2	9	9	27	125	132	96
113	123	1	0	23	15	7	15	71	60	81
114	132	0	0	6	13	2	15	75	60	90
115	129	0	0	1	7	0	3	74	77	55
116	362	1	0	2	8	14	29	175	134	106
117	216	0	0	3	13	13	48	167	143	215
118	144	0	0	1	7	0	7	61	77	127
119	159	7	0	9	15	16	28	142	93	163
120	195	0	0	6	11	13	73	303	258	216
121	236	0	0	13	27	48	76	147	155	124
122	142	0	0	0	0	0	6	66	121	124
123	247	0	0	10	23	28	80	309	378	186
124	282	0	0	4	12	22	193	618	494	237
125	154	0	0	0	5	8	16	44	67	76
126	38	3	0	5	6	3	15	42	12	53
127	134	0	0	2	5	4	10	48	59	63
128	60	1	0	0	0	1	3	57	53	56
129	88	1	0	7	14	13	20	33	28	12
130	110	9	2	11	20	18	41	22	33	39
131	10	2	0	0	0	0	0	6	5	2
132	157	1	0	9	12	19	46	131	99	59
133	143	9	0	5	16	29	20	44	35	30
134	195	1	1	11	34	50	72	221	179	109
135	154	3	0	9	15	8	10	95	121	158
136	85	4	1	2	5	2	13	70	45	34
137	27	5	0	0	2	1	6	15	16	17
138	93	1	0	2	0	0	17	50	38	52
139	64	1	1	2	0	4	6	22	29	30

Tabela 5 - continuação

K	$\chi^2_{1,3,K}$	$\chi^2_{2,3,K}$	$\chi^2_{3,3,K}$	$\chi^2_{4,3,K}$	$\chi^2_{5,3,K}$	$\chi^2_{6,3,K}$	$\chi^2_{7,3,K}$	$\chi^2_{8,3,K}$	$\chi^2_{9,3,K}$
1	233	2	4	29	165	155	58	54	70
2	314	0	4	12	44	75	63	56	70
3	92	2	12	36	119	90	18	27	25
4	183	1	1	48	128	119	78	39	45
5	159	2	3	51	82	100	94	14	62
6	0	0	3	5	23	21	11	49	36
7	335	0	2	78	288	379	396	158	104
8	371	0	2	12	56	67	99	73	104
9	228	1	0	89	191	170	46	28	45
10	477	3	2	45	151	235	217	95	66
11	171	3	6	53	78	62	50	22	5
12	131	7	3	84	24	32	23	28	46
13	458	7	12	75	251	268	249	24	14
14	193	1	0	6	14	26	30	19	44
15	382	0	0	8	58	91	103	72	105
16	341	5	0	12	97	130	175	79	35
17	689	36	14	13	143	179	188	150	131
18	103	3	0	0	18	30	14	35	64
19	309	2	0	0	17	24	32	26	62
20	239	1	1	5	58	62	56	34	30
21	181	0	0	6	49	48	45	39	39
22	489	4	6	83	187	161	97	84	62
23	511	0	19	18	548	558	323	34	60
24	284	2	2	0	14	21	31	83	87
25	211	0	0	2	29	50	55	61	79
26	239	0	0	9	71	94	120	111	79
27	165	0	0	0	41	49	51	36	77
28	289	0	0	7	207	273	225	109	36
29	323	0	0	0	77	232	192	75	27
30	274	0	0	7	182	188	175	43	17
31	112	0	0	27	15	43	82	7	7
32	273	10	18	10	82	82	71	43	63
33	151	0	0	0	50	80	28	15	22
34	232	0	0	9	196	195	108	17	21
35	543	1	5	0	196	257	148	111	88
36	399	1	2	44	161	151	83	55	17
37	243	0	0	3	47	95	80	63	67
38	247	4	5	15	197	113	100	59	30
39	323	0	2	15	312	229	196	59	24
40	360	0	0	7	240	298	240	101	29
41	222	0	0	20	89	134	106	34	32
42	327	0	0	32	191	128	26	36	16
43	532	0	0	15	120	176	110	95	92
44	427	0	0	19	177	119	140	150	74
45	521	0	0	75	189	212	105	89	65
46	352	0	0	12	98	186	149	178	129
47	378	2	6	17	40	71	66	65	74
48	85	2	8	6	41	21	21	26	38
49	415	0	2	25	370	283	66	34	17
50	409	0	0	1	49	118	74	80	117
51	422	0	0	5	62	111	114	134	130
52	511	0	0	22	132	117	96	106	123

Tabela 5 - continuação

k	$\hat{d}_{i,3;k}$	$\chi_{1,3;k}$	$\chi_{2,3;k}$	$\chi_{3,3;k}$	$\chi_{4,3;k}$	$\chi_{5,3;k}$	$\chi_{6,3;k}$	$\chi_{7,3;k}$	$\chi_{8,3;k}$	$\chi_{9,3;k}$
53	267	0	0	19	75	241	297	169	66	8
54	320	0	0	1	17	83	96	75	58	56
55	400	0	0	0	24	263	235	120	61	15
56	282	0	0	0	10	300	87	52	72	107
57	285	0	0	5	3	59	175	121	67	159
58	349	1	0	0	12	73	178	61	122	86
59	479	0	0	4	52	278	383	234	82	80
60	327	1	5	42	147	202	137	49	97	168
61	323	0	0	0	2	37	63	51	63	101
62	205	0	0	1	7	50	72	70	119	57
63	544	0	0	8	113	423	256	174	128	57
64	185	1	1	0	7	64	64	41	71	57
65	171	8	13	15	13	10	27	27	58	101
66	321	0	1	6	19	87	140	42	99	56
67	274	1	0	3	39	179	286	94	44	22
68	614	11	15	26	73	299	522	130	95	99
69	345	0	0	3	7	54	66	49	57	69
70	579	0	1	16	35	145	189	103	87	80
71	361	1	4	12	29	72	72	167	24	54
72	472	2	2	45	101	246	234	51	42	35
73	411	0	0	3	32	163	161	145	144	121
74	335	3	3	8	12	80	146	95	84	57
75	419	4	2	6	6	95	161	135	123	70
76	282	0	0	0	12	53	97	68	51	33
77	103	0	0	0	2	29	44	36	20	19
78	243	0	0	2	8	51	72	72	70	60
79	200	0	2	2	18	73	127	102	66	60
80	199	0	0	0	6	41	63	65	65	59
81	249	3	4	18	18	69	48	44	32	123
82	126	1	0	1	3	22	34	26	25	26
83	378	7	5	14	24	128	186	156	165	87
84	154	0	0	6	14	34	61	32	23	44
85	92	0	0	0	1	36	76	94	67	82
86	452	0	0	0	28	208	314	260	175	90
87	379	0	1	6	16	182	233	151	109	152
88	370	0	0	10	32	186	315	231	163	72
89	445	0	0	11	19	205	250	147	96	36
90	673	0	0	1	9	51	84	108	139	156
91	376	0	0	6	22	133	192	81	54	46
92	346	0	0	4	7	132	160	171	110	69
93	445	2	0	7	27	94	111	92	74	149
94	64	0	2	7	9	39	14	19	25	60
95	192	0	0	7	25	99	63	24	24	24
96	348	4	1	11	8	126	145	156	84	45
97	251	0	0	13	32	154	159	136	67	35
98	501	2	1	9	9	81	109	86	86	73
99	244	3	1	10	28	77	99	79	46	55
100	342	0	0	1	7	39	61	71	44	76
101	101	1	1	1	2	28	6	4	4	60
102	149	5	0	0	5	35	43	29	22	24
103	104	1	0	0	0	10	11	9	18	24
104	166	0	0	0	2	52	79	128	85	85
105	436	0	0	0	8	54	73	81	57	127

Tabela 5 - continuação

K	$\chi^2_{1,3,k}$	$\chi^2_{1,3,k}$	$\chi^2_{2,3,k}$	$\chi^2_{3,3,k}$	$\chi^2_{4,3,k}$	$\chi^2_{5,3,k}$	$\chi^2_{6,3,k}$	$\chi^2_{7,3,k}$	$\chi^2_{8,3,k}$	$\chi^2_{9,3,k}$
106	383	6	0	3	12	61	55	47	60	85
107	260	4	2	16	11	36	22	15	68	82
108	364	0	0	0	4	64	87	110	147	337
109	282	3	1	6	27	100	118	104	63	89
110	163	0	0	0	1	22	39	48	47	195
111	223	0	0	2	15	114	102	75	72	74
112	232	0	0	4	13	58	81	66	76	134
113	290	0	0	9	17	41	44	50	61	110
114	170	0	0	1	16	23	23	41	74	110
115	362	2	2	9	33	134	220	217	138	39
116	358	0	0	0	0	24	40	51	62	159
117	338	0	0	0	0	122	188	232	258	215
118	292	0	0	10	13	78	78	70	28	103
119	314	0	0	0	9	69	100	75	117	134
120	244	0	0	21	63	235	225	217	66	36
121	366	0	0	11	39	188	176	128	68	53
122	259	0	0	2	0	19	44	54	68	138
123	371	0	0	6	13	233	344	266	94	20
124	608	0	0	3	10	213	448	392	283	138
125	116	0	0	0	2	38	46	41	26	102
126	191	0	1	4	3	32	27	55	65	222
127	120	0	0	4	28	44	46	23	9	22
128	142	0	0	0	0	29	50	47	32	50
129	255	0	0	22	0	66	82	71	49	34
130	335	4	4	21	16	58	111	81	43	51
131	440	3	2	13	0	51	115	99	112	135
132	241	0	0	14	21	148	157	164	31	18
133	648	3	0	1	15	103	169	156	185	180
134	385	0	0	35	114	341	331	191	48	46
135	208	0	0	2	2	34	57	60	44	60
136	313	4	3	19	30	136	77	44	43	64
137	175	0	0	2	5	54	56	44	26	30
138	314	1	2	3	15	79	100	88	61	54
139	654	0	3	0	6	10	290	159	50	24

Tabela 5 - continuação

K	$\delta_{1,1,K}$	$\delta_{2,1,K}$	$\delta_{2,2,K}$	$\delta_{3,1,K}$	$\delta_{4,1,K}$	$\delta_{5,1,K}$	$\delta_{6,1,K}$	$\delta_{7,1,K}$	$\delta_{8,1,K}$	$\delta_{9,1,K}$
1	234	2	0	4	32	79	89	41	70	79
2	56	3	2	0	6	0	0	4	15	56
3	48	2	2	10	47	104	52	5	0	19
4	122	6	1	3	17	48	47	21	33	71
5	95	4	1	2	11	35	60	13	17	43
6	16	1	0	2	6	14	6	3	8	27
7	374	2	0	11	54	127	152	93	121	196
8	314	0	0	0	0	45	55	50	73	78
9	272	2	0	7	11	77	68	74	73	130
10	175	2	1	0	2	9	27	13	42	140
11	50	0	0	0	5	31	34	9	13	27
12	106	14	10	2	13	61	50	20	30	55
13	174	0	0	9	63	82	56	14	13	21
14	375	0	0	6	10	103	92	63	100	104
15	181	0	0	0	15	22	33	19	35	78
16	13	5	0	0	3	2	0	0	5	18
17	132	1	0	10	36	242	72	0	16	181
18	20	1	1	26	14	33	46	1	6	94
19	22	0	2	0	4	5	24	0	0	7
20	27	0	0	0	15	40	45	0	0	10
21	14	0	0	0	1	21	26	0	1	34
22	61	3	0	0	34	18	12	0	8	70
23	707	14	3	19	95	355	338	191	197	121
24	26	4	1	0	14	10	12	2	12	77
25	187	1	0	0	0	29	34	14	51	134
26	49	0	0	1	13	62	45	0	5	81
27	125	0	0	0	5	3	12	1	14	130
28	167	0	0	21	119	267	41	12	18	61
29	64	0	0	0	0	4	7	3	25	130
30	79	0	0	10	41	47	53	4	34	62
31	5	0	0	0	1	0	0	0	2	12
32	65	0	0	5	12	0	0	0	0	52
33	79	0	11	30	87	122	7	1	6	5
34	47	1	0	19	40	67	29	1	5	139
35	70	0	0	31	91	29	15	2	5	23
36	157	6	3	21	67	114	1	5	12	75
37	65	1	0	4	10	22	10	18	24	41
38	71	0	1	23	33	142	103	7	14	165
39	68	24	18	47	65	16	0	4	5	85
40	279	0	0	0	41	104	63	43	61	235
41	351	1	0	3	36	153	145	116	190	210
42	282	11	7	26	68	185	64	15	36	163
43	65	0	0	26	31	119	81	2	7	101
44	217	0	0	17	27	152	144	20	51	264
45	325	0	0	30	54	108	19	32	94	224
46	312	1	0	38	89	130	13	18	74	189
47	95	0	0	12	29	43	18	1	13	64
48	351	14	8	6	715	397	108	1	3	24
49	21	3	0	304	7	7	7	4	7	74
50	250	0	4	0	61	127	50	14	26	106
51	138	7	7	40	120	162	30	8	18	118
52	124	20	12	12	286	58	75	12	6	31

Tabela 5 - continuação

K	$\bar{y}_{1,1,k}$	$\bar{x}_{1,1,k}$	$\bar{x}_{2,1,k}$	$\bar{x}_{3,1,k}$	$\bar{x}_{4,1,k}$	$\bar{x}_{5,1,k}$	$\bar{x}_{6,1,k}$	$\bar{x}_{7,1,k}$	$\bar{x}_{8,1,k}$	$\bar{x}_{9,1,k}$
104	27	0	0	0	0	12	7	7	4	10
107	27	5	1	1	3	15	3	6	7	33
108	175	2	0	4	6	24	113	32	32	109
109	115	3	0	0	0	13	45	37	36	145
110	14	0	0	0	0	10	10	3	16	139
111	193	0	0	12	16	19	99	47	37	32
112	304	0	0	0	0	12	48	61	62	89
113	499	0	0	20	22	34	128	145	149	257
114	320	0	0	3	6	24	58	105	149	124
115	174	0	0	0	0	17	29	26	38	86
116	211	0	0	2	0	37	15	39	01	131
117	248	1	0	0	0	12	103	01	59	123
118	234	1	2	0	0	12	75	36	69	168
119	207	3	1	6	7	26	79	87	92	221
120	402	0	0	1	3	21	57	182	775	509
121	310	1	0	1	3	17	130	221	154	132
122	201	0	0	0	0	13	25	44	72	103
123	378	0	0	0	0	17	88	131	201	271
124	343	2	2	18	18	32	125	161	145	127
125	207	0	0	0	0	14	68	76	64	111
126	68	1	1	4	7	20	17	36	72	183
127	134	4	3	14	16	23	34	5	4	18
128	64	0	1	6	7	18	42	7	9	43
129	93	0	0	1	2	13	5	16	12	27
130	86	0	0	0	0	14	15	8	18	63
131	148	2	0	8	15	33	16	3	48	165
132	230	2	3	11	12	17	126	26	58	75
133	293	0	0	0	5	13	31	86	94	119
134	332	0	0	0	7	16	160	122	98	201
135	171	1	0	3	6	16	68	30	30	50
136	78	0	0	0	0	13	29	31	22	36
137	67	3	0	5	7	13	18	13	15	25
138	147	1	9	9	18	48	53	20	44	61
139	291	0	2	26	49	78	45	41	56	75

Tabela 6 - Observações periódicas de frutos "bilros" e número total de frutos adultos de safra principal do ano agrícola j ($x_{i,j,k}$; $i=10, \dots, 17$) e $y'_{2,j,k}$, respectivamente), por parcela k , $k=1, 2, \dots, 139$.

k	$y'_{2,j,k}$	$x_{10,j,k}$	$x_{11,j,k}$	$x_{12,j,k}$	$x_{13,j,k}$	$x_{14,j,k}$	$x_{15,j,k}$	$x_{16,j,k}$	$x_{17,j,k}$
1	367	119	57	182	250	105	70	73	42
2	740	144	141	221	290	244	111	67	44
3	213	32	30	95	171	162	124	88	67
4	257	134	109	125	200	162	89	60	44
5	235	201	127	184	163	94	50	42	13
6	223	70	58	66	125	135	106	48	18
7	365	109	94	127	168	129	77	54	24
8	241	153	83	227	215	94	57	20	3
9	550	162	123	335	498	309	288	144	93
10	1044	105	81	345	568	465	279	88	10
11	163	113	102	74	39	31	16	11	1
12	102	108	55	89	70	36	18	6	3
13	697	80	77	441	514	444	144	49	15
14	136	115	65	101	59	17	9	6	3
15	187	86	35	63	48	23	4	4	2
16	790	70	67	272	485	434	263	90	16
17	743	56	82	297	397	424	221	116	39
18	108	87	38	47	44	18	9	4	1
19	183	69	32	43	66	39	13	8	1
20	488	37	24	200	207	177	84	38	6
21	169	61	35	37	50	32	14	16	2
22	470	64	75	181	298	194	17	10	10
23	254	64	22	56	80	83	49	33	12
24	404	87	22	238	274	199	77	22	10
25	149	198	151	131	74	15	3	19	52
26	345	155	161	338	301	139	36	22	16
27	202	83	60	97	72	40	18	3	2
28	287	55	41	133	112	57	23	15	0
29	300	71	76	193	156	42	25	16	2
30	391	21	14	181	142	147	81	13	5
31	218	7	8	34	58	71	41	17	17
32	544	24	53	192	229	177	111	57	25
33	457	105	35	103	82	66	38	46	29
34	364	78	47	68	83	70	35	25	2
35	535	73	79	211	194	93	40	17	4
36	437	158	85	127	140	77	34	19	7
37	479	37	42	151	204	179	104	72	25
38	283	76	122	303	392	272	125	55	0
39	203	56	33	88	72	42	19	6	1
40	162	15	16	33	44	41	20	5	0
41	294	19	15	89	149	153	54	16	3
42	381	51	39	77	77	49	32	11	1
43	408	128	77	133	82	72	44	34	16
44	271	156	85	136	94	51	13	7	2
45	766	25	36	190	278	318	104	20	3
46	485	33	26	78	91	117	73	15	27
47	446	62	41	105	109	50	30	15	4
48	103	1	2	5	18	20	28	40	4
49	89	39	13	17	19	8	6	2	6
50	191	43	25	32	34	14	8	6	13
51	83	43	30	26	15	6	9	14	15
52	235	57	37	67	61	49	35	27	0

Tabela 6 - continuação

k	$y'_{2,1,k}$	$x'_{10,1,k}$	$x'_{11,1,k}$	$x'_{12,1,k}$	$x'_{13,1,k}$	$x'_{14,1,k}$	$x'_{15,1,k}$	$x'_{16,1,k}$	$x'_{17,1,k}$
53	299	81	48	194	120	111	28	10	8
54	233	7	17	51	57	41	13	11	3
55	321	64	24	57	121	79	30	13	6
56	238	34	34	40	50	24	14	7	10
57	384	83	43	180	738	108	86	55	0
58	367	45	36	115	140	123	57	20	9
59	240	33	35	92	83	75	34	10	4
60	262	32	41	112	143	109	64	28	5
61	388	66	67	111	111	90	46	20	6
62	251	7	81	205	198	170	64	29	4
63	182	278	207	229	105	66	25	8	0
64	204	72	44	73	0	49	26	16	8
65	285	99	59	77	50	33	22	16	8
66	381	116	92	158	71	34	10	7	1
67	386	51	67	141	131	92	39	16	1
68	195	96	94	320	817	138	41	29	14
69	296	77	38	104	68	41	15	4	1
70	214	144	76	87	50	9	6	5	1
71	367	71	93	274	339	424	181	15	21
72	494	31	92	85	125	101	48	18	17
73	153	47	68	128	63	127	37	41	16
74	934	185	135	199	230	108	44	28	21
75	297	144	105	68	59	8	5	3	3
76	307	374	33	72	76	48	41	22	21
77	184	78	29	29	32	14	5	3	1
78	366	247	153	33	36	13	7	2	1
79	193	106	64	39	14	11	8	7	10
80	208	44	42	34	102	92	42	12	8
81	420	159	121	113	172	113	82	37	22
82	145	42	35	30	98	42	35	6	5
83	495	134	162	193	217	165	100	46	19
84	520	239	162	69	52	62	16	4	7
85	319	81	105	98	182	162	128	84	52
86	187	189	19	19	11	18	11	5	2
87	577	73	97	91	157	123	85	35	22
88	203	143	56	36	57	43	26	11	4
89	214	126	79	35	44	18	9	2	1
90	494	72	72	51	90	77	37	15	9
91	177	185	105	64	71	29	22	7	4
92	637	23	42	97	390	365	193	69	34
93	738	155	67	110	311	279	199	71	34
94	104	98	75	38	46	23	11	2	0
95	165	144	51	72	160	22	12	5	1
96	467	155	85	124	62	107	52	15	7
97	328	29	56	204	377	317	197	12	3
98	488	139	141	182	166	75	45	32	18
99	443	98	113	162	309	204	109	3	9
100	224	146	94	75	56	53	27	22	2
101	705	51	71	127	274	250	142	19	16
102	342	88	41	39	100	97	44	43	17
103	640	94	57	141	240	197	91	34	3
104	236	187	77	141	52	18	8	2	1
105	236	165	51	53	50	21	5	5	1

Tabela 6 - continuação

k	$V_{2,1,k}$	$X_{10,1,k}$	$X_{11,1,k}$	$X_{12,1,k}$	$X_{13,1,k}$	$X_{14,1,k}$	$X_{15,1,k}$	$X_{16,1,k}$	$X_{17,1,k}$
106	717	56	84	210	307	256	128	18	15
107	210	31	57	112	145	135	104	69	24
108	277	65	75	55	66	59	44	16	8
109	161	57	68	89	167	113	74	36	21
110	139	94	94	62	21	21	23	7	1
111	40	14	19	14	28	20	10	2	3
112	150	69	55	51	42	16	9	2	0
113	161	161	87	34	52	35	23	6	2
114	160	173	74	38	31	14	14	36	0
115	141	201	115	29	24	6	2	0	0
116	364	70	68	67	90	90	42	5	24
117	229	214	85	37	24	15	15	1	0
118	167	230	143	40	16	6	4	0	0
119	227	111	71	65	93	82	54	14	11
120	218	140	87	47	86	60	48	8	1
121	131	12	11	23	54	69	53	25	5
122	86	164	71	40	20	7	6	1	0
123	307	82	61	66	73	71	35	8	1
124	259	88	33	56	94	110	65	17	4
125	118	63	47	70	123	103	53	5	0
126	300	129	79	72	101	97	63	27	14
127	334	119	89	94	122	81	44	8	6
128	194	128	50	37	45	42	19	0	1
129	194	66	85	79	116	53	57	21	7
130	429	119	63	58	62	40	26	21	36
131	828	104	139	231	517	480	336	21	21
132	234	45	63	91	127	83	55	24	5
133	520	65	80	107	211	194	124	27	27
134	81	3	3	2	5	4	6	0	3
135	214	47	70	39	73	65	38	15	10
136	287	81	165	172	179	91	49	16	9
137	237	18	50	209	292	261	124	20	8
138	276	91	101	159	148	85	46	23	5
139	237	59	66	116	106	51	18	10	9

Tabela 6 - continuação

k	$V_{1,2,k}$	$X_{10,2,k}$	$X_{11,2,k}$	$X_{12,2,k}$	$X_{13,2,k}$	$X_{14,2,k}$	$X_{15,2,k}$	$X_{16,2,k}$	$X_{17,2,k}$
1	237	208	168	138	120	86	51	24	21
2	337	137	243	213	92	84	41	31	13
3	136	64	194	197	134	97	66	63	43
4	128	100	139	126	33	25	24	11	10
5	142	173	209	146	39	36	24	20	11
6	119	173	103	124	118	73	24	22	15
7	118	197	155	88	22	32	1	29	19
8	181	76	147	146	62	47	11	3	3
9	149	189	385	231	64	64	23	6	5
10	190	60	58	43	56	40	26	12	12
11	37	67	83	12	7	20	18	11	8
12	368	71	144	180	117	65	46	33	40
13	124	84	188	118	18	23	11	20	12
14	199	63	119	106	58	66	22	21	8
15	181	128	136	99	62	31	18	10	4
16	200	136	158	98	44	30	30	44	27
17	344	309	185	42	18	33	38	68	96
18	144	110	165	156	47	20	35	8	5
19	209	21	54	52	32	34	16	10	10
20	167	122	85	41	15	16	12	13	14
21	39	34	33	43	24	11	4	11	18
22	240	77	125	116	54	11	29	7	11
23	261	148	93	178	23	61	59	71	54
24	183	105	110	122	32	26	12	39	13
25	43	125	98	57	22	6	3	0	0
26	185	161	188	170	82	65	40	11	16
27	83	75	83	61	26	24	12	6	9
28	8	32	11	5	5	0	0	0	0
29	16	117	48	13	1	0	0	2	2
30	23	51	24	10	3	4	3	1	1
31	214	62	94	83	35	18	8	1	1
32	132	80	78	41	38	23	17	16	24
33	318	108	90	76	88	76	75	98	85
34	86	77	51	23	6	12	11	12	6
35	237	144	184	156	50	32	32	11	12
36	78	111	66	26	10	6	12	14	13
37	255	74	66	78	70	47	23	21	20
38	56	260	124	22	12	4	4	7	4
39	26	112	22	2	0	12	8	9	5
40	30	108	10	5	5	12	3	4	1
41	41	83	38	27	8	8	7	4	2
42	23	79	14	1	1	7	4	5	5
43	49	150	52	7	3	3	9	5	3
44	23	185	30	2	0	0	1	5	0
45	38	147	22	10	9	8	2	1	0
46	166	72	62	90	47	24	32	22	16
47	94	124	15	1	0	3	1	17	26
48	205	103	96	89	12	23	23	17	34
49	117	33	38	42	21	35	28	20	17
50	28	72	9	11	6	4	1	0	0
51	5	95	2	1	0	0	0	0	3
52	130	140	70	63	16	17	17	16	16

Tabela 6 - continuação

k	$y_{2,2,k}^1$	$x_{10,2,k}$	$x_{11,2,k}$	$x_{12,2,k}$	$x_{13,2,k}$	$x_{14,2,k}$	$x_{15,2,k}$	$x_{16,2,k}$	$x_{17,2,k}$
53	4	82	25	1	1	0	0	0	3
54	15	64	17	6	3	3	1	1	0
55	64	185	48	23	14	16	8	2	0
56	6	98	15	1	0	0	0	0	0
57	39	239	130	66	22	16	4	0	1
58	195	173	45	20	43	62	40	44	33
59	11	147	8	0	3	4	2	3	2
60	34	134	52	18	14	10	8	8	6
61	164	135	141	77	15	10	3	3	3
62	3	182	20	0	0	0	0	0	0
63	8	347	58	6	1	2	2	0	0
64	107	107	72	78	1	24	13	11	10
65	178	72	67	72	52	36	29	35	32
66	18	98	22	6	3	2	0	1	0
67	98	116	101	54	34	31	14	9	24
68	205	252	164	104	79	62	40	21	3
69	240	76	138	105	30	18	12	6	2
70	334	183	168	142	55	16	16	16	10
71	372	119	148	175	156	164	146	103	56
72	68	216	78	36	12	7	5	2	8
73	135	189	157	133	12	1	22	13	5
74	205	115	126	101	51	30	22	13	13
75	229	224	305	162	77	50	44	41	38
76	233	94	116	118	69	40	36	26	11
77	131	87	77	118	102	61	33	26	11
78	169	82	116	115	26	11	11	9	3
79	43	69	49	18	64	34	11	7	1
80	114	64	78	54	22	26	20	16	9
81	143	69	191	108	18	18	11	2	0
82	154	38	58	45	18	37	19	4	11
83	184	214	174	34	21	15	16	12	4
84	250	197	166	103	32	29	35	29	19
85	36	122	94	103	77	37	11	8	12
86	82	219	66	54	15	5	1	0	0
87	112	144	142	79	6	4	7	12	0
88	117	256	214	123	66	31	24	3	6
89	159	132	188	84	38	26	14	8	11
90	161	155	128	30	23	7	7	8	4
91	182	147	161	20	0	0	0	1	6
92	191	75	163	79	18	53	35	12	11
93	483	222	346	202	38	56	24	12	9
94	108	83	133	314	203	103	55	40	27
95	115	55	133	82	62	35	20	20	14
96	289	156	78	84	54	35	5	5	2
97	79	167	148	125	81	55	14	10	9
98	234	187	147	99	19	41	19	17	36
99	287	125	125	99	57	41	18	17	29
100	272	170	133	226	60	32	31	32	22
101	212	124	124	133	130	109	49	22	22
102	153	95	51	48	94	64	19	4	1
103	238	66	101	91	45	53	28	23	15
104	334	85	186	91	69	56	24	10	15
105	326	226	151	151	113	79	41	17	6
106	201	133	265	222	79	57	17	10	11
107	193	133	142	89	34	23	12	8	0

Tabela 6 - continuação

k	$x_{2,2,k}$	$x_{10,2,k}$	$x_{11,2,k}$	$x_{12,2,k}$	$x_{13,2,k}$	$x_{14,2,k}$	$x_{15,2,k}$	$x_{16,2,k}$	$x_{17,2,k}$
106	211	49	56	50	31	24	15	12	13
107	129	43	54	66	50	48	54	47	25
108	237	97	94	120	99	86	65	17	11
109	94	74	62	41	39	33	18	10	12
110	54	277	239	79	12	8	4	2	0
111	82	57	77	57	10	13	5	5	0
112	60	106	110	41	4	4	2	0	0
113	199	204	327	193	68	68	13	9	4
114	123	60	97	72	33	18	6	2	1
115	80	94	23	11	21	24	23	8	14
116	314	183	231	146	47	22	21	6	3
117	171	340	148	89	41	12	13	6	10
118	273	277	356	228	87	29	1	0	0
119	112	310	272	133	21	12	1	2	4
120	18	84	39	17	1	1	2	1	0
121	140	221	113	86	26	29	12	1	0
122	82	178	104	44	14	10	0	0	0
123	25	144	55	20	2	2	0	0	0
124	13	117	60	10	0	0	0	2	1
124	102	96	98	63	18	13	2	0	0
126	177	191	268	245	146	37	3	1	0
127	190	180	211	106	25	22	6	1	0
128	144	106	129	84	49	29	1	2	0
129	79	21	39	34	26	14	4	0	0
130	208	85	69	68	59	57	29	11	8
131	264	16	50	104	112	99	24	8	3
132	92	141	98	41	23	18	23	12	11
133	124	37	67	53	33	17	2	1	2
134	211	174	157	123	91	45	19	9	5
135	172	264	232	180	84	49	10	8	1
136	282	76	132	134	111	83	50	25	10
137	99	115	88	124	111	83	19	25	2
138	277	115	123	137	94	66	19	14	9
139	124	53	51	59	28	29	20	7	3

Tabela 6 - continuação

k	$\chi^2_{2,3,k}$	$\chi^2_{10,3,k}$	$\chi^2_{11,3,k}$	$\chi^2_{12,3,k}$	$\chi^2_{13,3,k}$	$\chi^2_{14,3,k}$	$\chi^2_{15,3,k}$	$\chi^2_{16,3,k}$	$\chi^2_{17,3,k}$
1	242	82	89	97	79	93	64	40	19
2	532	190	197	151	137	67	26	16	2
3	263	52	74	174	136	125	59	48	1
4	164	50	48	53	85	82	73	19	11
5	481	73	120	175	191	126	97	54	40
6	374	94	151	143	148	111	54	18	4
7	371	31	37	63	122	130	94	44	18
8	184	71	61	58	42	30	22	12	2
9	552	94	153	170	208	171	132	59	14
10	230	62	53	34	34	24	18	9	10
11	57	2	4	6	12	11	8	2	0
12	330	95	103	64	12	31	31	13	11
13	242	9	21	64	32	60	46	27	6
14	301	65	54	64	73	83	27	6	1
15	321	123	78	73	49	27	18	6	1
16	379	13	11	85	63	55	40	10	0
17	553	93	106	53	94	118	120	57	33
18	146	20	35	94	101	72	56	29	9
19	223	71	68	64	42	35	22	8	0
20	278	24	28	65	32	25	13	12	1
21	52	30	18	87	60	35	32	32	7
22	630	79	68	64	37	17	12	0	0
23	666	150	140	113	80	48	42	30	14
24	193	73	57	60	100	129	133	102	43
25	220	64	67	71	54	36	30	7	4
26	82	74	37	25	54	30	24	8	1
27	221	62	80	93	17	15	12	3	0
28	37	18	12	5	67	51	36	17	5
29	12	6	2	2	10	10	10	0	0
30	91	24	17	31	2	0	1	0	0
31	211	30	49	54	31	15	4	4	3
32	348	71	96	150	44	34	25	6	1
33	495	87	75	150	164	110	47	15	6
34	325	35	37	173	113	80	59	35	17
35	308	98	59	30	37	40	33	19	1
36	248	18	24	51	32	38	33	17	5
37	349	93	46	46	43	38	33	14	9
38	233	34	46	122	77	71	52	37	9
39	188	20	41	69	123	96	63	26	5
40	94	1	2	20	74	56	34	16	8
41	228	99	80	73	23	25	24	6	2
42	425	24	45	84	31	37	29	11	10
43	384	35	70	84	102	87	73	43	30
44	159	43	38	83	63	44	31	15	9
45	297	25	7	44	16	24	11	4	2
46	87	44	25	44	45	49	41	31	5
47	330	73	68	37	14	19	12	5	3
48	185	32	40	36	14	24	18	14	0
49	171	15	11	36	42	22	17	15	11
50	372	107	64	57	32	20	20	10	10
51	241	81	57	43	46	43	35	15	8
52	364	105	98	132	34	30	26	8	34

Tabela 6 - continuação

k	$y_{2,3,k}$	$x_{10,3,k}$	$x_{11,3,k}$	$x_{12,3,k}$	$x_{13,3,k}$	$x_{14,3,k}$	$x_{15,3,k}$	$x_{16,3,k}$	$x_{17,3,k}$
53	76	2	3	15	24	20	6	1	0
54	50	14	4	5	5	8	4	5	1
55	101	10	30	30	42	57	30	4	0
56	112	39	15	17	26	18	5	7	0
57	364	109	135	135	109	64	51	14	6
58	439	106	95	82	103	84	85	40	4
59	108	52	23	23	56	29	19	6	4
60	131	63	42	32	50	31	23	4	1
61	352	83	54	67	47	33	17	22	5
62	375	53	94	82	136	112	74	24	4
63	202	52	68	59	34	50	29	28	18
64	210	64	56	39	51	44	41	21	3
65	411	102	80	111	137	94	48	29	19
66	125	66	21	60	31	24	16	11	1
67	43	14	10	20	23	14	5	5	4
68	266	69	58	75	38	35	16	11	6
69	185	73	65	60	48	27	18	8	2
70	304	95	96	52	67	34	21	23	2
71	441	76	100	164	107	146	127	87	43
72	94	30	31	0	12	17	4	2	0
73	154	77	53	30	36	24	24	8	2
74	233	94	109	104	56	57	20	13	2
75	222	37	67	35	35	19	32	9	3
76	227	47	51	53	46	32	20	16	33
77	143	25	22	33	25	21	17	10	6
78	389	98	129	105	79	62	37	19	1
79	183	13	61	54	47	55	40	10	6
80	225	93	93	117	88	59	29	9	0
81	453	99	200	278	155	91	34	2	0
82	167	30	23	30	43	34	31	9	1
83	342	253	43	76	94	83	30	30	10
84	658	166	163	219	135	129	65	50	32
85	111	57	48	43	38	31	19	7	3
86	45	24	10	6	9	6	5	3	1
87	329	63	54	80	78	70	50	29	14
88	61	14	6	6	19	11	31	12	4
89	65	14	12	7	6	9	0	4	2
90	264	111	78	61	27	18	6	1	0
91	603	103	139	188	120	93	50	12	2
92	236	77	54	64	61	69	52	23	2
93	775	205	224	267	222	168	92	39	5
94	234	65	94	143	116	67	26	10	3
95	92	22	17	25	27	28	23	9	1
96	382	83	84	44	57	64	46	32	7
97	108	23	22	27	37	36	25	13	3
98	347	114	84	87	70	59	21	10	3
99	578	102	174	172	148	85	33	10	4
100	372	107	122	79	69	56	27	16	0
101	323	124	141	128	101	66	6	6	1
102	255	38	45	54	35	30	23	7	4
103	183	44	38	33	33	25	20	2	1
104	291	128	109	54	42	24	16	4	2
105	242	154	144	54	64	22	14	4	0

Tabela 6 - continuação

k	$\delta_{2,3,k}^1$	$x_{10,3,k}$	$x_{11,3,k}$	$x_{12,3,k}$	$x_{13,3,k}$	$x_{14,3,k}$	$x_{15,3,k}$	$x_{16,3,k}$	$x_{17,3,k}$
106	333	99	101	81	70	50	24	4	1
107	161	28	58	46	44	32	16	21	15
108	285	266	123	81	58	41	17	17	3
109	272	66	72	73	77	71	39	29	3
110	115	134	102	66	26	7	0	0	0
111	119	15	22	21	34	10	5	1	1
112	174	105	46	72	33	26	3	0	0
113	311	250	237	189	84	21	8	1	0
114	136	50	26	24	26	29	17	5	0
115	155	25	12	17	21	17	14	11	3
116	506	215	186	129	24	29	19	1	0
117	284	92	83	94	55	36	24	1	0
118	215	139	103	86	71	56	9	17	0
119	294	163	132	135	97	26	11	3	0
120	34	9	10	15	17	39	24	30	9
121	117	21	18	10	17	3	0	0	0
122	388	85	65	48	27	18	19	6	2
123	28	4	1	5	67	50	14	0	0
124	117	37	15	8	8	3	5	2	0
125	189	88	123	53	15	22	22	12	2
126	165	192	133	72	39	24	9	0	0
127	193	45	46	50	56	10	4	2	1
128	147	21	27	41	59	32	13	2	4
129	137	94	27	41	52	35	13	4	4
130	480	68	56	41	52	34	10	10	2
131	661	87	84	114	52	113	55	4	14
132	215	6	85	157	191	69	33	10	15
133	104	55	7	14	199	49	33	18	5
134	184	41	40	15	38	14	10	18	4
135	215	80	53	40	22	24	5	2	0
136	239	65	66	60	45	78	47	18	6
137	171	33	70	122	136	49	12	8	2
138	189	44	38	20	62	18	12	8	4
139	187	41	37	23	40	37	22	7	0
					46	23	16	9	1

Tabela 6 - continuação

K	$X_{1,4,k}$	$X_{2,4,k}$	$X_{11,4,k}$	$X_{12,4,k}$	$X_{13,4,k}$	$X_{14,4,k}$	$X_{15,4,k}$	$X_{16,4,k}$	$X_{17,4,k}$
1	328	225	300	199	236	154	98	29	13
2	201	197	178	94	42	15	12	5	4
3	177	18	12	28	69	107	151	75	47
4	302	174	161	61	96	92	67	29	12
5	392	125	161	154	201	161	107	39	26
6	179	77	74	49	54	47	29	28	7
7	324	226	112	102	71	96	110	71	11
8	258	115	97	73	74	81	65	25	5
9	266	211	188	82	48	24	37	13	7
10	585	412	636	178	110	112	132	74	18
11	71	63	58	29	12	11	8	4	1
12	290	113	108	93	92	77	35	20	5
13	181	29	46	20	8	13	21	12	0
14	349	142	103	69	61	88	71	30	2
15	289	117	84	60	88	113	84	29	2
16	319	83	95	74	57	108	123	64	20
17	812	534	541	289	136	139	120	69	19
18	431	145	157	69	42	32	19	4	2
19	171	69	66	68	161	133	201	75	0
20	413	84	89	66	127	158	127	59	0
21	94	129	145	73	29	22	9	7	6
22	372	142	146	65	111	109	88	25	0
23	471	112	123	115	101	124	103	69	8
24	255	147	140	93	65	70	56	25	10
25	173	241	195	22	22	5	10	5	2
26	238	209	233	117	91	124	69	40	13
27	649	232	236	141	211	187	158	48	9
28	401	99	77	49	110	154	141	60	20
29	163	187	120	38	52	50	50	6	0
30	98	180	63	26	27	18	17	7	2
31	106	29	31	12	14	26	17	18	5
32	265	74	63	68	67	89	98	56	38
33	262	38	54	41	130	172	116	68	22
34	356	352	312	150	32	21	52	5	0
35	478	81	107	90	133	146	156	3	3
36	452	209	242	119	120	118	89	44	16
37	442	72	75	81	96	153	109	77	15
38	244	217	120	53	81	104	37	37	5
39	268	129	116	87	63	62	48	27	2
40	186	283	184	71	41	64	25	9	1
41	197	101	82	52	72	99	80	35	0
42	407	182	135	131	99	76	29	17	8
43	508	125	131	105	65	83	95	56	29
44	324	348	271	105	31	24	17	6	0
45	335	195	115	42	31	41	40	11	2
46	487	239	189	141	85	98	56	30	3
47	445	121	102	52	94	94	46	10	2
48	202	34	48	22	68	75	43	13	0
49	191	106	82	12	14	16	25	13	11
50	292	391	174	60	39	42	33	23	0
51	414	175	194	56	64	53	23	13	5
52	188	36	34	15	11	14	18	13	13

Tabela 6 - continuação

k	$x_{2,4,k}$	$x_{10,4,k}$	$x_{11,4,k}$	$x_{12,4,k}$	$x_{13,4,k}$	$x_{14,4,k}$	$x_{15,4,k}$	$x_{16,4,k}$	$x_{17,4,k}$
53	179	254	137	28	23	39	43	11	3
54	269	226	134	26	29	25	27	31	1
55	215	138	97	39	41	64	45	24	0
56	95	227	11	5	14	25	7	3	0
57	370	13	194	79	105	91	73	12	10
58	173	46	61	41	41	48	35	17	0
59	406	123	129	68	80	79	87	23	0
60	270	303	231	80	75	67	33	23	0
61	435	133	137	93	91	149	54	54	4
62	52	549	311	83	74	63	37	21	4
63	333	245	174	73	124	185	115	35	11
64	245	97	80	49	89	101	73	33	5
65	231	201	184	62	69	66	42	25	6
66	287	54	60	51	68	67	43	15	1
67	175	286	195	126	120	78	33	5	1
68	244	375	225	49	108	157	90	30	2
69	332	156	74	33	36	25	18	4	0
70	323	195	41	29	29	28	21	10	0
71	542	134	153	191	361	382	239	84	26
72	334	232	180	66	90	46	10	4	0
73	411	52	49	66	139	116	85	24	9
74	453	183	154	122	99	93	69	42	11
75	360	575	432	345	79	30	19	11	5
76	504	178	136	118	115	113	84	22	3
77	167	67	40	22	43	47	38	13	4
78	290	182	113	28	43	48	60	19	5
79	448	183	182	130	130	126	105	46	3
80	435	35	41	54	117	169	154	83	22
81	444	67	67	66	148	228	234	124	14
82	202	23	27	18	55	67	57	21	3
83	225	170	153	52	16	22	21	12	3
84	395	208	195	83	62	72	50	21	5
85	245	45	80	73	103	122	47	47	20
86	215	145	65	37	34	27	25	23	7
87	306	70	43	44	64	102	101	46	18
88	640	57	100	68	95	149	114	62	28
89	232	53	41	14	31	55	34	16	8
90	852	113	123	135	151	194	192	110	23
91	419	224	190	112	60	45	41	20	10
92	617	121	167	116	311	522	492	237	33
93	880	103	147	103	219	245	222	69	13
94	107	113	107	112	137	129	85	37	11
95	343	56	77	30	15	30	36	19	4
96	716	126	155	100	172	235	171	105	17
97	340	180	175	114	190	215	161	69	3
98	435	135	157	129	157	168	117	37	5
99	455	134	78	65	99	126	88	18	3
100	203	131	94	42	33	30	18	5	0
101	225	22	14	38	95	144	108	39	19
102	288	52	64	38	75	104	83	31	5
103	428	75	79	59	134	134	129	36	10
104	772	162	147	104	145	146	125	33	10
105	294	267	150	50	148	33	17	7	1

Tabela 6 - continuação

k	$y_{2,4,k}^1$	$\bar{x}_{10,4,k}$	$\bar{x}_{11,4,k}$	$\bar{x}_{12,4,k}$	$\bar{x}_{13,4,k}$	$\bar{x}_{14,4,k}$	$\bar{x}_{15,4,k}$	$\bar{x}_{16,4,k}$	$\bar{x}_{17,4,k}$
104	363	21	87	51	106	109	75	29	17
107	449	50	58	46	102	139	136	52	18
108	479	297	247	144	56	32	33	17	2
105	310	194	125	81	103	80	54	28	1
110	115	191	115	37	31	26	17	4	0
111	179	48	56	35	48	49	47	16	0
112	273	177	146	38	43	23	20	0	0
113	122	225	106	51	14	20	25	15	3
114	114	107	47	23	12	14	17	14	2
119	404	209	205	64	65	92	56	42	16
116	492	177	127	30	68	55	51	35	19
117	232	154	114	50	27	20	13	8	0
115	264	383	253	26	23	19	12	13	2
119	107	196	116	60	104	163	117	84	21
120	154	400	88	19	41	38	39	10	5
121	154	50	27	22	44	40	22	22	11
122	237	123	43	14	28	35	36	25	3
123	257	124	49	14	14	11	14	5	1
124	287	43	31	22	59	78	55	26	5
125	87	127	53	12	12	9	5	4	0
126	169	23	7	25	91	57	56	34	26
127	205	39	46	33	44	72	58	15	3
128	418	66	73	45	91	101	84	28	5
129	80	10	17	7	51	48	37	21	1
130	487	93	73	98	100	114	121	60	18
131	815	244	207	222	273	293	215	95	14
132	397	104	98	84	118	150	96	50	11
133	194	88	60	31	36	25	25	14	2
134	182	180	78	36	36	36	15	12	3
135	274	87	65	40	47	44	39	31	4
136	278	63	59	74	117	98	64	17	6
137	156	63	27	19	25	22	19	11	2
138	326	94	100	52	73	74	54	36	4
139	644	96	115	98	125	76	47	14	1

Tabela 7 - Estimativa dos parâmetros da equação de regressão linear múltipla (3.2.2.1), na safra tempo rão ($r=1$), do ano agrícola j ($j=1,2,3,4$); limites de confiança, ao nível α de probabilidade, $F_{0,1,j}$, $R_{1,j}^2$ e $s_{1,j}^2$ ($\alpha=0,05$).

ANO AGRÍCOLA	$\hat{\alpha}_{1,j}$	$\hat{\beta}_{1,1,j}$	$\hat{\beta}_{1,2,j}$	$\hat{\beta}_{1,3,j}$	$\hat{\beta}_{1,4,j}$	$\hat{\beta}_{1,5,j}$	$\hat{\beta}_{1,6,j}$	$\hat{\beta}_{1,7,j}$	$\hat{\beta}_{1,8,j}$	$\hat{\beta}_{1,9,j}$	$F_{0,1,j}$	$R_{1,j}^2$ (%)	$s_{1,j}^2$
L.I.	0,86	-5,06	-0,12	-0,64	-0,81	-0,15	-0,76	0,67	-0,21				
Est.	39,60	2,72	-2,97	1,55	0,16	-0,07	0,75	-0,09	1,26	-0,16	27,88	66,04	8143,61
L.S.	4,58	-0,88	3,22	0,96	0,67	1,65	0,58	1,85	0,21				
L.I.	-2,19	-1,95	-3,89	-1,18	1,59	-2,41	-0,30	0,40	-0,43				
Est.	94,45	0,10	0,70	-1,79	0,64	3,10	-1,20	0,17	0,70	-0,12	28,35	66,42	7351,62
L.S.	2,39	3,35	0,31	2,46	4,61	0,01	0,64	1,04	0,19				
L.I.	1,76	-8,84	-1,46	-1,81	-0,18	0,27	-0,83	0,57	-0,02				
Est.	114,76	6,98	-2,43	1,40	-0,61	0,33	0,66	-0,40	1,14	0,39	21,45	59,94	7881,94
L.S.	12,20	3,98	4,26	0,59	0,84	1,05	0,03	1,71	0,80				
L.I.	-6,56	0,53	-0,33	0,00	0,03	0,36	-0,33	1,05	-0,33				
Est.	47,73	-3,13	4,87	-0,02	0,22	0,24	0,72	0,24	1,58	-0,13	55,52	79,48	4073,62
L.S.	0,30	9,21	0,29	0,44	0,45	1,08	0,81	2,08	0,07				

L.I. = Limite Inferior; L.S. = Limite Superior; Est. = Estimativas.

Tabela 7.1 - Matriz de correlações da variável $X_{i,j,k}$ ($i=1,2,\dots,9$), j fixo ($k=139$ observações).

	$X_{1,1}$	$X_{2,1}$	$X_{3,1}$	$X_{4,1}$	$X_{5,1}$	$X_{6,1}$	$X_{7,1}$	$X_{8,1}$	$X_{9,1}$
$X_{1,1}$	1,0000	0,9576	0,7025	0,1928	-0,0052	-0,0384	-0,0649	-0,0329	-0,0060
$X_{2,1}$	0,9576	1,0000	0,8319	0,3713	0,0853	0,0088	-0,0561	-0,0654	-0,0632
$X_{3,1}$	0,7025	0,8319	1,0000	0,7933	0,4862	0,3152	0,0671	-0,1090	-0,1565
$X_{4,1}$	0,1928	0,3713	0,7933	1,0000	0,7739	0,5371	0,1918	-0,1142	-0,2227
$X_{5,1}$	-0,0052	0,0853	0,4862	0,7739	1,0000	0,8902	0,5069	0,1009	-0,0504
$X_{6,1}$	-0,0384	0,0088	0,3152	0,5371	0,8902	1,0000	0,7303	0,3146	0,1558
$X_{7,1}$	-0,0649	-0,0561	0,0671	0,1918	0,5069	0,7303	1,0000	0,7060	0,4727
$X_{8,1}$	-0,0329	-0,0654	-0,1090	-0,1142	0,1009	0,3146	0,7060	1,0000	0,8747
$X_{9,1}$	-0,0060	-0,0632	-0,1565	-0,2227	-0,0504	0,1558	0,4727	0,8747	1,0000

	$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	$X_{3,2}$	$X_{4,2}$	$X_{5,2}$	$X_{6,2}$	$X_{7,2}$	$X_{8,2}$	$X_{9,2}$
$X_{1,2}$	1,0000	0,3476	0,1948	0,2025	0,1399	0,0158	-0,0369	0,0013	0,0024
$X_{2,2}$	0,3476	1,0000	0,2478	0,2465	0,1951	0,0859	0,0109	-0,0084	-0,0467
$X_{3,2}$	0,1948	0,2478	1,0000	0,7315	0,6362	0,4714	0,3816	0,3870	0,2756
$X_{4,2}$	0,2025	0,2465	0,7315	1,0000	0,8567	0,6462	0,4658	0,4197	0,2720
$X_{5,2}$	0,1399	0,1951	0,6362	0,8567	1,0000	0,8211	0,5944	0,5323	0,3338
$X_{6,2}$	0,0158	0,0859	0,4714	0,6462	0,8211	1,0000	0,8478	0,6873	0,4339
$X_{7,2}$	-0,0369	0,0109	0,3816	0,4658	0,5944	0,8478	1,0000	0,8694	0,6697
$X_{8,2}$	0,0013	-0,0084	0,3870	0,4197	0,5323	0,6873	0,8694	1,0000	0,8232
$X_{9,2}$	0,0024	-0,0467	0,2756	0,2720	0,3338	0,4339	0,6697	0,8232	1,0000

	X _{1,3}	X _{2,3}	X _{3,3}	X _{4,3}	X _{5,3}	X _{6,3}	X _{7,3}	X _{8,3}	X _{9,3}
X _{1,3}	1,0000	0,5556	0,1885	0,0148	0,0076	0,0075	0,0201	0,0864	0,0591
X _{2,3}	0,5556	1,0000	0,5838	0,4203	0,2965	0,2416	0,1022	-0,0498	-0,0389
X _{3,3}	0,1885	0,5838	1,0000	0,8112	0,6262	0,4432	0,2282	-0,0803	-0,1977
X _{4,3}	0,0148	0,4203	0,8112	1,0000	0,8201	0,5695	0,2965	-0,0270	-0,2351
X _{5,3}	0,0076	0,2965	0,6262	0,8201	1,0000	0,8493	0,6490	0,2371	-0,2073
X _{6,3}	0,0075	0,2416	0,4432	0,5695	0,8493	1,0000	0,8184	0,4281	-0,1271
X _{7,3}	0,0201	0,1022	0,2282	0,2965	0,6490	0,8184	1,0000	0,6085	0,0136
X _{8,3}	0,0864	-0,0498	-0,0803	-0,0270	0,2371	0,4281	0,6085	1,0000	0,5321
X _{9,3}	0,0591	-0,0389	-0,1977	-0,2351	-0,2073	-0,1271	0,0136	0,5321	1,0000

	$X_{1,4}$	$X_{2,4}$	$X_{3,4}$	$X_{4,4}$	$X_{5,4}$	$X_{6,4}$	$X_{7,4}$	$X_{8,4}$	$X_{9,4}$
$X_{1,4}$	1,0000	0,7454	0,1283	0,3072	0,2408	0,0841	-0,0069	-0,1240	-0,1278
$X_{2,4}$	0,7454	1,0000	0,1162	0,2268	0,1615	0,0207	-0,0127	-0,1148	-0,0996
$X_{3,4}$	0,1283	0,1162	1,0000	0,0765	0,0913	-0,0351	-0,0634	-0,0661	0,0132
$X_{4,4}$	0,3072	0,2268	0,0765	1,0000	0,6123	0,1766	-0,0624	-0,0505	-0,0219
$X_{5,4}$	0,2408	0,1615	0,0913	0,6123	1,0000	0,3565	0,0538	0,1004	0,1976
$X_{6,4}$	0,0841	0,0207	-0,0351	0,1766	0,3565	1,0000	0,6487	0,5360	0,2081
$X_{7,4}$	-0,0069	-0,0127	-0,0634	-0,0624	0,0538	0,6487	1,0000	0,8698	0,5005
$X_{8,4}$	-0,1240	-0,1148	-0,0661	-0,0505	0,1004	0,5360	0,8698	1,0000	0,6918
$X_{9,4}$	-0,1278	-0,0996	0,0132	-0,0219	0,1979	0,2081	0,5005	0,6918	1,0000

Tabela 8 - Estimativa dos parâmetros da equação de regressão linear múltipla (3.2.2.1), na safra principal ($r=2$), do ano agrícola j ($j=1,2,3,4$); limites de confiança, ao nível α de probabilidade, $F_{0,2,j}$, $R_{2,j}^2$ e $s_{2,j}^2$ ($\alpha=0,05$).

ANO AGRÍCOLA	$\hat{\alpha}_{2,j}$	$\hat{\beta}_{2,1,j}$	$\hat{\beta}_{2,2,j}$	$\hat{\beta}_{2,3,j}$	$\hat{\beta}_{2,4,j}$	$\hat{\beta}_{2,5,j}$	$\hat{\beta}_{2,6,j}$	$\hat{\beta}_{2,7,j}$	$\hat{\beta}_{2,8,j}$	$F_{0,2,j}$	$R_{2,j}^2$ (%)	$s_{2,j}^2$
j=1												
L.I.	-0,11	-0,69	-0,61	-1,02	0,79	-2,00	-1,50	-1,33				
Est.	131,09	0,36	0,17	0,06	-0,28	1,76	-0,47	0,24	1,16	24,54	60,17	14606,65
L.S.	0,83	1,03	0,73	0,46	2,73	1,06	1,98	3,65				
j=2												
L.I.	-0,24	-0,12	0,11	-0,55	0,11	-1,59	-1,67	1,32				
Est.	37,65	-0,08	0,15	0,59	0,12	1,20	-0,28	-0,12	1,71	41,66	71,94	2809,12
L.S.	0,08	0,42	1,07	0,79	2,29	1,03	1,43	3,10				
j=3												
L.I.	0,01	-0,02	-0,02	-0,85	-0,45	-0,96	-0,35	-1,61				
Est.	50,61	0,40	0,61	0,72	0,03	0,86	0,51	1,57	0,62	59,03	78,41	4942,94
L.S.	0,79	1,24	1,46	0,91	2,17	1,98	3,49	2,85				
j=4												
L.I.	-0,82	0,31	-0,07	-1,19	-0,71	-0,50	-2,20	-1,93				
Est.	143,11	-0,42	0,86	0,67	-0,01	0,52	0,79	-0,22	-0,11	22,56	58,13	12080,71
L.S.	-0,02	1,41	1,41	1,17	1,75	2,08	1,76	1,71				

L.I. = Limite Inferior; L.S. = Limite Superior; Est. = Estimativas.

Tabela 8.1 - Matriz de correlações da variável $X_{i,j,k}$ ($i=10, \dots, 17$), j fixo ($k=139$ observações).

$X_{10,1}$	$X_{11,1}$	$X_{12,1}$	$X_{13,1}$	$X_{14,1}$	$X_{15,1}$	$X_{16,1}$	$X_{17,1}$
$X_{10,1}$	1,0000	0,6715	0,0177	-0,1106	-0,1940	-0,1665	0,0218
$X_{11,1}$	0,6715	1,0000	0,3917	0,2607	0,1434	0,1480	0,2054
$X_{12,1}$	0,0177	0,3917	1,0000	0,8577	0,7567	0,6272	0,3037
$X_{13,1}$	-0,1106	0,2607	0,8577	1,0000	0,9491	0,8839	0,4280
$X_{14,1}$	-0,1940	0,1434	0,7567	0,9491	1,0000	0,9420	0,4463
$X_{15,1}$	-0,1665	0,1480	0,6272	0,8839	0,9420	1,0000	0,5269
$X_{16,1}$	-0,0862	0,1347	0,5287	0,6572	0,6832	0,7817	0,7176
$X_{17,1}$	0,0218	0,2054	0,3037	0,4280	0,4463	0,5269	1,0000

Tabela 8.1 - continuação

	$X_{10,2}$	$X_{11,2}$	$X_{12,2}$	$X_{13,2}$	$X_{14,2}$	$X_{15,2}$	$X_{16,2}$	$X_{17,2}$
$X_{10,2}$	1,0000	0,5394	0,2533	0,0416	-0,0026	-0,0317	0,0106	0,0641
$X_{11,2}$	0,5394	1,0000	0,8310	0,5441	0,4372	0,2628	0,1659	0,1252
$X_{12,2}$	0,2533	0,8310	1,0000	0,8331	0,7006	0,4701	0,2764	0,1780
$X_{13,2}$	0,0416	0,5441	0,8331	1,0000	0,8727	0,6635	0,4366	0,3139
$X_{14,2}$	-0,0026	0,4372	0,7006	0,8727	1,0000	0,8623	0,6601	0,5129
$X_{15,2}$	-0,0317	0,2628	0,4701	0,6635	0,8623	1,0000	0,8404	0,6998
$X_{16,2}$	0,0106	0,1659	0,2764	0,4366	0,6601	0,8404	1,0000	0,8910
$X_{17,2}$	0,0641	0,1252	0,1780	0,3139	0,5129	0,6998	0,8910	1,0000

Tabela 8.1 - continuação

$X_{10,3}$	$X_{11,3}$	$X_{12,3}$	$X_{13,3}$	$X_{14,3}$	$X_{15,3}$	$X_{16,3}$	$X_{17,3}$
$X_{10,3}$	1,0000	0,7738	0,5806	0,4023	0,2630	0,1109	0,0323
$X_{11,3}$	0,7738	1,0000	0,8567	0,6519	0,4810	0,2883	0,1319
$X_{12,3}$	0,5806	0,8567	1,0000	0,8659	0,7248	0,5109	0,3340
$X_{13,3}$	0,4023	0,6519	0,8659	1,0000	0,9059	0,7368	0,4544
$X_{14,3}$	0,2630	0,4810	0,7248	0,9059	1,0000	0,8920	0,5624
$X_{15,3}$	0,1109	0,2883	0,5109	0,7368	0,8920	1,0000	0,6849
$X_{16,3}$	0,0323	0,1319	0,3340	0,4544	0,5624	0,6849	1,0000

Tabela 8.1 - continuação

	$X_{10,4}$	$X_{11,4}$	$X_{12,4}$	$X_{13,4}$	$X_{14,4}$	$X_{15,4}$	$X_{16,4}$	$X_{17,4}$
$X_{10,4}$	1,0000	0,8519	0,5393	0,0031	-0,0947	-0,1393	-0,1165	-0,1769
$X_{11,4}$	0,8519	1,0000	0,7421	0,2427	0,1110	0,0587	0,0575	0,0623
$X_{12,4}$	0,5393	0,7421	1,0000	0,5950	0,4229	0,3462	0,3095	0,1588
$X_{13,4}$	0,0031	0,2427	0,5950	1,0000	0,9158	0,8281	0,6893	0,3399
$X_{14,4}$	-0,0947	0,1110	0,4229	0,9158	1,0000	0,9458	0,8629	0,3930
$X_{15,4}$	-0,1393	0,0587	0,3462	0,8281	0,9458	1,0000	0,9305	0,4206
$X_{16,4}$	-0,1165	0,0575	0,3095	0,6893	0,8629	0,9305	1,0000	0,4388
$X_{17,4}$	-0,1769	0,0623	0,1588	0,3399	0,3930	0,4206	0,4388	1,0000

Tabela 9 - Matriz de variâncias e covariâncias amostral (3.2.3.1.2), para a safra temporão (r=1), no ano agrícola \underline{j} (j=1,2,3,4).

1.637,30	1.849,50	1.379,50	613,75	-17,10	-95,06	-145,17	-104,29	-23,10
1.849,50	2.278,10	1.926,80	1.394,20	329,81	25,55	-148,02	-246,84	-286,62
1.379,50	1.926,80	2.354,90	3.028,60	1.911,10	934,86	180,05	-418,36	-721,35
613,75	1.394,20	3.028,60	6.189,70	4.932,30	2.582,00	833,78	-710,64	-1.664,60
-17,10	329,81	1.911,10	4.932,30	6.561,50	4.406,70	2.269,20	646,69	-387,71
-95,06	25,55	934,86	2.582,00	4.406,70	3.734,40	2.466,40	1.521,00	904,58
-145,17	-148,02	180,05	833,78	2.269,20	2.466,40	3.054,30	3.087,10	2.481,90
-105,29	-246,84	-418,36	-710,64	646,69	1.521,00	3.087,10	6.260,60	6.574,60
-23,10	-286,62	-721,35	-1.664,60	-387,71	904,58	2.481,90	6.574,60	9.024,20
46,33	14,07	14,95	26,75	26,42	3,95	-23,96	1,06	1,42
14,07	35,37	16,62	28,44	32,18	18,78	6,22	-5,94	-24,02
14,95	16,62	127,15	170,99	199,00	195,48	411,04	519,42	269,02
26,75	28,44	170,99	376,48	461,11	461,04	863,30	969,34	456,89
26,42	32,18	199,00	461,11	769,54	837,60	1.575,00	1.757,80	801,56
3,95	18,78	195,48	461,04	837,60	1.352,20	2.977,90	3.008,30	1.380,90
-23,96	6,22	411,04	863,30	1.575,00	2.977,90	9.124,60	9.884,80	5.537,40
1,06	-5,94	519,42	969,34	1.757,80	3.008,30	9.884,80	4.168,00	8.481,70
1,42	-24,02	269,02	456,89	801,56	1.380,90	5.537,40	8.481,70	7.492,00

$\sum_{1,1}$

$\sum_{1,2}$

Tabela 9 - continuação

14,32	7,41	7,20	1,90	2,63	2,93	5,56	15,38	11,19
7,41	12,44	20,78	50,41	95,04	87,63	26,35	-8,27	-6,86
7,20	20,76	101,84	278,37	574,38	459,89	168,39	-38,11	-99,80
1,90	50,41	278,37	1.156,20	2.534,70	1.991,30	737,36	-43,24	-400,00
2,63	95,04	574,38	2.534,70	8.261,70	7.938,00	4.313,90	1.014,20	-942,83
2,93	87,63	459,89	1.991,30	7.938,00	10.573,00	6.154,10	2.071,80	-653,77
5,56	26,35	168,39	737,36	4.313,90	6.154,10	5.348,00	2.094,00	49,77
15,38	-8,27	-38,11	-43,24	1.014,20	2.071,80	2.094,00	2.214,70	1.252,90
11,19	-6,86	-99,80	-400,00	-942,83	-653,77	49,77	1.252,90	2.503,10
23,46	13,77	20,89	96,02	87,64	19,05	-1,51	-34,11	-53,63
13,77	14,56	14,91	55,85	46,28	3,70	-2,20	-24,88	-32,93
20,89	14,91	1.131,40	165,98	230,77	-55,17	-96,76	-126,32	38,52
96,02	55,85	165,98	4.165,60	2.969,30	533,23	-182,88	-185,23	-122,66
87,64	46,28	230,77	2.969,30	5.645,50	1.253,20	183,31	428,46	1.286,60
19,05	3,70	-55,17	533,23	1.253,20	2.188,70	1.377,20	1.424,70	843,46
-1,51	-2,20	-96,76	-182,88	183,31	1.377,20	2.059,50	2.242,60	1.967,90
-34,11	-24,88	-126,32	-185,23	428,46	1.424,70	2.242,60	3.227,40	3.405,00
-53,63	-32,93	38,52	-122,66	1.286,60	843,46	1.967,90	3.405,00	7.506,90

 $\hat{\Sigma}_{1,4}$

Tabela 10 - Matriz de variâncias e covariâncias amostral (3.2.3.1.2), para a safra principal (r=2), no ano agrícola j (j=1,2,3,4).

4.019,70	1.672,00	90,84	-853,28	-1.307,70	-627,05	-140,52	16,88
1.672,00	1.542,30	1.248,20	1.246,00	598,92	345,18	135,93	98,34
90,84	1.248,20	6.583,60	8.468,90	6.529,30	3.022,40	1.102,50	300,39
-853,28	1.246,00	8.468,90	14.810,00	12.283,00	6.388,80	2.055,70	634,90
-1.307,70	598,92	6.529,30	12.283,00	11.310,00	5.949,90	1.867,40	578,54
-627,05	345,18	3.022,40	6.388,80	5.949,90	3.527,40	1.193,20	381,48
-140,52	135,93	1.102,50	2.055,70	1.867,40	1.193,20	660,58	224,82
16,88	98,34	300,39	634,90	578,54	381,48	224,82	148,60
4.859,90	2.902,90	1.097,10	111,30	-5,05	-42,91	12,58	66,85
2.902,90	5.960,70	3.986,20	1.610,90	925,59	394,30	218,10	144,64
1.097,10	3.986,20	3.860,30	1.984,90	1.193,70	567,63	292,41	165,45
111,30	1.610,90	1.984,90	1.470,60	917,77	494,51	285,09	180,11
-5,05	925,59	1.193,70	917,77	752,09	459,62	308,19	210,49
-42,91	394,30	567,63	494,51	459,62	377,72	278,08	203,52
12,58	218,10	292,41	285,09	308,19	278,08	289,87	226,97
66,85	144,64	165,45	180,11	210,49	203,52	226,97	223,89

	2.640,20	2.045,30	1.536,90	938,75	475,76	149,07	120,36	14,61
	2.045,30	2.646,00	2.270,00	1.522,60	871,28	387,74	186,82	59,78
	1.536,90	2.270,00	2.653,50	2.025,40	1.314,50	688,18	350,24	151,60
$\Sigma^{2,3}$	938,75	1.522,60	2.025,40	2.061,90	1.448,40	874,92	445,56	181,82
	475,76	871,28	1.314,50	1.448,40	1.239,80	821,37	438,46	174,49
	149,07	387,74	688,18	874,92	821,37	683,83	373,92	157,82
	120,36	186,82	350,24	445,56	438,46	373,92	261,08	111,32
	14,61	59,78	151,60	181,82	174,49	157,82	111,32	77,64
	11.077,00	8.032,40	2.925,80	19,14	-720,88	-921,38	-370,77	-223,21
	8.032,40	8.025,30	3.426,80	1.274,40	719,51	330,20	155,78	66,94
	2.925,80	3.426,80	2.656,50	1.797,70	1.577,00	1.121,20	482,25	98,14
$\Sigma^{2,4}$	19,14	1.274,40	1.797,70	3.436,00	3.884,50	3.049,40	1.221,70	238,83
	-720,88	719,51	1.577,00	3.884,50	5.235,60	4.299,30	1.887,70	340,91
	-921,38	330,20	1.121,20	3.049,40	4.299,30	3.946,80	1.767,40	316,73
	-370,77	155,78	482,25	1.221,70	1.887,70	1.767,40	914,16	159,05
	-223,21	66,94	98,14	238,83	340,91	316,73	159,05	143,71

Tabela 12 - Coeficientes dos componentes principais, para a safra principal, no ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), $a_{i,j,s}$ ($i=10, \dots, 17$; $s=1,2, \dots, 8$).

j	s	i							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	-0,05	0,05	0,38	0,66	0,57	0,30	0,10	0,03
	2	0,82	0,45	0,29	0,04	-0,17	-0,11	-0,02	0,01
	3	-0,37	-0,02	0,73	0,05	-0,34	-0,43	-0,13	-0,07
	4	-0,38	0,72	0,04	-0,17	-0,16	0,31	0,37	0,20
	5	0,18	-0,43	0,41	-0,48	0,12	0,23	0,54	0,16
	6	-0,06	0,27	0,16	-0,54	0,63	-0,10	-0,42	-0,17
	7	0,01	-0,08	0,17	-0,06	-0,31	0,70	-0,33	-0,51
	8	0,01	-0,09	0,10	-0,04	-0,10	0,26	-0,51	0,80
2	1	0,40	0,70	0,52	0,24	0,14	0,07	0,04	0,03
	2	-0,81	0,00	0,38	0,34	0,24	0,14	0,08	0,04
	3	0,39	-0,51	0,01	0,39	0,40	0,35	0,30	0,24
	4	-0,17	0,43	-0,45	-0,30	0,14	0,33	0,45	0,41
	5	-0,03	0,26	-0,62	0,57	0,24	-0,05	-0,27	-0,30
	6	0,02	-0,02	0,08	-0,49	0,58	0,36	-0,23	-0,49
	7	0,00	0,01	0,00	0,15	-0,59	0,70	0,09	-0,36
	8	0,00	0,00	0,01	-0,02	-0,05	0,34	-0,75	0,56
3	1	0,40	0,50	0,53	0,43	0,29	0,16	0,08	0,03
	2	-0,63	-0,32	0,09	0,39	0,42	0,36	0,18	0,09
	3	0,61	-0,37	-0,44	0,02	0,27	0,36	0,28	0,10
	4	0,24	-0,61	0,24	0,46	-0,06	-0,43	-0,30	-0,14
	5	0,08	-0,36	0,65	-0,49	-0,14	0,11	0,31	0,27
	6	-0,03	0,05	-0,12	0,46	-0,68	0,03	0,38	0,41
	7	0,04	-0,09	0,11	0,04	-0,42	0,71	-0,41	-0,37
	8	0,03	0,01	-0,04	-0,04	0,10	0,11	-0,62	0,77
4	1	0,72	0,62	0,28	0,11	0,07	0,03	0,02	-0,00
	2	-0,23	0,00	0,17	0,46	0,61	0,52	0,23	0,04
	3	-0,57	0,42	0,55	0,19	-0,20	-0,30	-0,18	0,05
	4	0,31	-0,59	0,39	0,45	0,05	-0,32	-0,27	-0,14
	5	0,06	-0,27	0,64	-0,47	-0,21	0,31	0,38	0,02
	6	0,03	-0,00	-0,11	0,43	-0,70	0,54	-0,12	-0,07
	7	0,09	-0,10	-0,02	0,15	-0,10	-0,11	0,12	0,96
	8	-0,01	0,02	-0,12	0,32	-0,19	-0,37	0,82	-0,21

Tabela 13 - Variância amostral do s-ésimo componente principal, na sa
fra temporão, no ano agrícola \underline{j} ($j=1,2,3,4$); $\text{tr } \hat{\Sigma}_{1,j}$.

S	$\hat{\lambda}_{1,1,S}$	$\hat{\lambda}_{1,2,S}$	$\hat{\lambda}_{1,3,S}$	$\hat{\lambda}_{1,4,S}$
1	16.440,20	28.120,24	21.989,57	11.268,91
2	15.581,85	3.186,38	4.497,48	7.788,00
3	5.408,02	1.035,65	1.999,01	3.102,46
4	1.909,96	821,45	889,40	1.766,23
5	1.084,27	161,69	523,56	1.106,43
6	403,99	60,35	232,20	659,70
7	170,11	48,96	35,74	238,96
8	65,48	31,86	14,06	27,63
9	30,73	24,95	4,06	4,46
$\text{tr } \hat{\Sigma}_{1,j}$	41.094,61	33.491,53	30.185,08	25.962,78

Tabela 14 - Variância amostral do s-ésimo componente principal, na sa
fra principal, no ano agrícola \underline{j} ($j=1,2,3,4$); $\text{tr } \hat{\Sigma}_{2,j}$.

S	$\hat{\lambda}_{2,1,S}$	$\hat{\lambda}_{2,2,S}$	$\hat{\lambda}_{2,3,S}$	$\hat{\lambda}_{2,4,S}$
1	33.639,52	11.402,73	8.622,65	19.098,11
2	5.257,25	4.320,14	2.422,91	13.279,02
3	2.128,50	1.235,50	696,17	1.533,96
4	541,77	523,09	251,90	775,71
5	488,43	170,80	146,16	453,00
6	376,37	87,96	68,24	133,27
7	120,43	35,20	35,66	101,38
8	49,64	19,47	20,09	60,48
$\text{tr } \hat{\Sigma}_{2,j}$	42.601,91	17.794,89	12.263,78	35.434,93

Tabela 15 - Importância do s-ésimo componente principal, na safra temporão, no ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), em relação à variância total do sistema (em porcentagem).

s	$I_{1,1,S}$	$I_{1,2,S}$	$I_{1,3,S}$	$I_{1,4,S}$
1	40,01	83,96	72,85	43,40
2	37,92	9,51	14,90	30,00
3	13,16	3,09	6,62	11,95
4	4,65	2,45	2,95	6,80
5	2,64	0,48	1,73	4,26
6	0,98	0,18	0,77	2,54
7	0,41	0,15	0,12	0,92
8	0,16	0,09	0,05	0,11
9	0,07	0,07	0,01	0,02

Tabela 16 - Importância do s-ésimo componente principal, na safra principal, no ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), em relação à variância total do sistema (em porcentagem).

s	$I_{2,1,S}$	$I_{2,2,S}$	$I_{2,3,S}$	$I_{2,4,S}$
1	78,96	64,08	70,31	53,90
2	12,34	24,28	19,76	37,47
3	5,00	6,94	5,68	4,33
4	1,27	2,94	2,05	2,19
5	1,15	0,96	1,19	1,28
6	0,88	0,49	0,56	0,38
7	0,28	0,20	0,29	0,29
8	0,12	0,11	0,16	0,16

Tabela 17 - Importância acumulada dos componentes principais, na safra temporão, no ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), em relação à variância total do sistema, em porcentagem.

s	$I_{1,1,S}$	$I_{1,2,S}$	$I_{1,3,S}$	$I_{1,4,S}$
1	40,01	83,96	72,85	43,40
2	77,93	93,47	87,75	73,40
3	91,09	96,56	94,37	85,35
4	95,74	99,01	97,32	92,15
5	98,38	99,49	99,05	96,41
6	99,36	99,67	99,82	98,95
7	99,77	99,82	99,94	99,87
8	99,93	99,92	99,99	99,98
9	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 18 - Importância acumulada dos componentes principais, na safra principal, no ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), em relação à variância total do sistema, em porcentagem.

s	$I_{2,1,S}$	$I_{2,2,S}$	$I_{2,3,S}$	$I_{2,4,S}$
1	78,96	64,08	70,31	53,90
2	91,30	88,36	90,07	91,37
3	96,30	95,30	95,75	95,70
4	97,57	98,24	97,80	97,89
5	98,72	99,20	98,99	99,17
6	99,60	99,69	99,55	99,55
7	99,88	99,89	99,84	99,84
8	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 19 - Correlação entre o s-ésimo componente principal e a i-ésima variável resposta, na safra temporão do ano agrícola 1.

	X _{1,1,1}	X _{1,2,1}	X _{1,3,1}	X _{1,4,1}	X _{1,5,1}	X _{1,6,1}	X _{1,7,1}	X _{1,8,1}	X _{1,9,1}
Z _{1,1,1}	0,00	0,03	0,16	0,26	0,54	0,69	0,83	0,87	0,78
Z _{1,1,2}	0,22	0,37	0,72	0,89	0,79	0,57	0,09	-0,41	-0,55
Z _{1,1,3}	0,87	0,89	0,65	0,16	-0,24	-0,31	-0,21	0,06	0,18
Z _{1,1,4}	0,39	0,27	-0,01	-0,30	-0,01	0,24	0,38	0,03	-0,17
Z _{1,1,5}	-0,16	-0,05	0,04	0,15	-0,15	-0,17	0,26	0,19	-0,14
Z _{1,1,6}	-0,06	-0,02	0,04	0,05	-0,10	0,06	0,18	-0,15	0,06
Z _{1,1,7}	-0,06	0,00	0,06	0,01	-0,07	0,14	-0,09	0,04	-0,02
Z _{1,1,8}	-0,09	0,00	0,12	-0,04	0,02	-0,02	0,01	0,00	0,00
Z _{1,1,9}	0,08	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 20 - Correlação entre o s-ésimo componente principal e a i-ésima variável resposta, na safra temporão do ano agrícola 2.

	X _{1,1,2}	X _{1,2,2}	X _{1,3,2}	X _{1,4,2}	X _{1,5,2}	X _{1,6,2}	X _{1,7,2}	X _{1,8,2}	X _{1,9,2}
Z _{1,2,1}	0,00	0,00	0,45	0,43	0,54	0,73	0,93	0,99	0,85
Z _{1,2,2}	0,00	-0,09	-0,20	-0,35	-0,43	-0,54	-0,32	0,03	0,47
Z _{1,2,3}	-0,05	0,00	0,00	0,08	0,08	0,16	0,15	-0,35	0,19
Z _{1,2,4}	0,25	0,24	0,56	0,71	0,67	0,26	-0,12	0,01	0,04
Z _{1,2,5}	-0,19	-0,19	-0,47	-0,34	0,02	0,23	-0,03	0,01	0,01
Z _{1,2,6}	0,11	0,12	0,36	0,07	-0,18	0,10	-0,01	0,00	0,00
Z _{1,2,7}	0,85	0,60	-0,07	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Z _{1,2,8}	0,12	-0,12	-0,34	0,19	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,00
Z _{1,2,9}	-0,37	0,70	-0,07	0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 23 - Correlação entre o s-ésimo componente principal e a i-ésima variável resposta na safra principal do ano agrícola 1.

	X _{2,10,1}	X _{2,11,1}	X _{2,12,1}	X _{2,13,1}	X _{2,14,1}	X _{2,15,1}	X _{2,16,1}	X _{2,17,1}
Z _{2,1,1}	-0,14	0,24	0,86	0,99	0,98	0,93	0,71	0,45
Z _{2,1,2}	0,94	0,83	0,26	0,03	-0,12	-0,13	-0,06	0,06
Z _{2,1,3}	-0,27	-0,02	0,41	0,02	-0,15	-0,33	-0,23	0,26
Z _{2,1,4}	-0,14	0,43	0,01	-0,03	-0,03	0,12	0,33	0,38
Z _{2,1,5}	0,06	-0,24	0,11	-0,09	0,02	0,08	0,46	0,29
Z _{2,1,6}	-0,02	0,13	0,04	-0,09	0,11	-0,03	-0,32	-0,27
Z _{2,1,7}	0,00	-0,02	0,02	-0,01	-0,03	0,13	-0,14	-0,46
Z _{2,1,8}	0,00	-0,02	0,01	0,00	-0,01	0,03	-0,14	0,46

Tabela 24 - Correlação entre o s-ésimo componente principal e a i-ésima variável resposta, na safra principal do ano agrícola 2.

	X _{10,2,2}	X _{11,2,2}	X _{12,2,2}	X _{13,2,2}	X _{14,2,2}	X _{15,2,2}	X _{16,2,2}	X _{17,2,2}
Z _{2,3,1}	0,61	0,97	0,89	0,67	0,54	0,38	0,25	0,21
Z _{2,3,2}	-0,76	0,00	0,36	0,58	0,57	0,47	0,31	0,18
Z _{2,3,3}	0,20	-0,23	0,01	0,36	0,51	0,63	0,62	0,56
Z _{2,3,4}	-0,06	0,13	-0,17	-0,18	0,12	0,39	0,60	0,63
Z _{2,3,5}	-0,01	0,04	-0,13	0,19	0,11	-0,03	-0,21	-0,26
Z _{2,3,6}	0,00	0,00	0,01	-0,12	0,20	0,17	-0,13	-0,31
Z _{2,3,7}	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,13	0,21	0,03	-0,14
Z _{2,3,8}	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,08	-0,19	0,16

Tabela 25 - Correlação entre o s-ésimo componente principal e a i-ésima variável resposta, na safra principal do ano agrícola 3.

	X _{10,2,3}	X _{11,2,3}	X _{12,2,3}	X _{13,2,3}	X _{14,2,3}	X _{15,2,3}	X _{16,2,3}	X _{17,2,3}
Z _{2,3,1}	0,72	0,90	0,95	0,88	0,76	0,57	0,46	0,32
Z _{2,3,2}	-0,60	-0,31	0,09	0,42	0,59	0,68	0,55	0,50
Z _{2,3,3}	0,31	-0,19	-0,22	0,01	0,20	0,36	0,46	0,30
Z _{2,3,4}	0,07	-0,19	0,07	0,16	-0,03	-0,26	-0,29	-0,25
Z _{2,3,5}	0,02	-0,08	0,15	-0,13	-0,05	0,05	0,23	0,37
Z _{2,3,6}	0,00	0,01	-0,02	0,08	-0,16	0,01	0,19	0,38
Z _{2,3,7}	0,00	-0,01	0,01	0,01	-0,07	0,16	-0,15	-0,25
Z _{2,3,8}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	-0,17	0,39

Tabela 26 - Correlação entre o s-ésimo componente principal e a i-ésima variável resposta, na safra principal do ano agrícola 4.

	X _{10,2,4}	X _{11,2,4}	X _{12,2,4}	X _{13,2,4}	X _{14,2,4}	X _{15,2,4}	X _{16,2,4}	X _{17,2,4}
Z _{2,4,1}	0,94	0,96	0,75	0,26	0,13	0,07	0,09	0,00
Z _{2,4,2}	-0,25	0,00	0,38	0,90	0,97	0,95	0,88	0,38
Z _{2,4,3}	-0,21	0,18	0,42	0,13	-0,11	-0,19	-0,23	0,16
Z _{2,4,4}	0,08	-0,18	0,21	0,21	0,02	0,14	-0,25	-0,32
Z _{2,4,5}	0,01	-0,06	0,26	-0,17	-0,06	0,10	0,27	0,03
Z _{2,4,6}	0,00	0,00	-0,02	0,08	-0,11	0,10	-0,04	-0,07
Z _{2,4,7}	0,01	-0,01	0,00	0,03	-0,01	-0,02	0,04	0,81
Z _{2,4,8}	0,00	0,00	-0,02	0,04	-0,02	-0,05	0,21	-0,14

Tabela 27 - Valores calculados dos 19 e 29 componentes principais ($Z_{1,j,1,k}$ e $Z_{1,j,2,k}$) da safra temporãõ do ano agrícola j ($j=1,2,3,4$ e $k=1,2,\dots,139$)

k	$Z_{1,1,1,k}$	$Z_{1,1,2,k}$	$Z_{1,2,1,k}$	$Z_{1,2,2,k}$	$Z_{1,3,1,k}$	$Z_{1,3,2,k}$	$Z_{1,4,1,k}$	$Z_{1,4,2,k}$
1	482.04	-204.32	231.44	87.52	243.13	13.38	152.74	-42.34
2	152.19	-16.28	175.97	54.40	111.43	76.04	49.55	14.42
3	189.92	53.02	75.90	24.23	151.42	-28.37	69.46	-104.38
4	185.50	38.38	150.48	51.81	197.87	22.58	102.14	-20.24
5	114.54	-39.00	185.80	110.46	161.47	40.54	70.21	-20.25
6	54.74	-18.80	69.11	17.24	33.63	30.60	30.99	-5.03
7	496.82	134.22	607.50	122.23	621.17	151.38	310.30	-46.89
8	202.94	-85.05	84.42	28.26	127.12	117.35	132.64	5.93
9	162.65	-6.53	172.15	50.85	259.89	-28.11	193.00	-7.62
10	63.16	-10.85	59.82	23.99	354.68	117.23	139.07	38.31
11	98.18	90.09	130.68	38.07	118.93	-5.86	47.73	-17.02
12	292.72	-9.61	38.85	13.96	49.43	39.50	93.34	-32.29
13	173.13	33.02	123.51	31.60	447.73	26.97	73.44	-91.09
14	160.92	-42.73	117.06	6.16	40.09	41.72	200.74	-28.93
15	323.76	14.22	176.83	61.44	145.37	120.34	95.37	2.61
16	268.92	382.53	119.92	7.37	228.71	98.63	16.41	2.35
17	139.07	211.20	297.00	144.69	300.55	181.83	240.79	-148.00
18	177.61	-46.05	93.35	37.24	39.18	55.58	95.47	-12.28
19	279.01	-129.46	34.11	5.40	40.76	56.80	13.48	-6.46
20	200.58	-5.85	75.33	10.31	101.82	31.03	33.10	-36.62
21	86.14	23.99	63.52	7.93	87.68	34.24	40.02	-8.09
22	204.50	-41.52	199.02	89.08	279.59	34.82	67.60	-14.96
23	769.54	418.97	683.53	-177.14	882.59	-56.33	443.95	-238.43
24	139.13	116.11	132.65	11.44	43.74	103.30	70.07	6.01
25	312.67	310.48	209.05	44.38	79.07	91.79	143.64	18.88
26	187.60	16.28	97.93	56.78	168.28	132.65	94.20	-33.36
27	80.33	84.37	103.00	-27.87	408.24	82.85	105.97	30.52
28	288.22	142.49	350.91	56.71	296.47	132.10	168.46	-242.76
29	233.28	37.78	188.93	21.48	286.18	53.53	110.03	35.82
30	72.74	119.14	239.48	17.56	73.08	35.81	94.91	-39.56
31	19.18	22.37	83.83	17.56	73.08	35.81	9.78	2.91
32	41.67	64.09	68.47	17.76	139.30	54.84	39.64	5.91
33	221.38	-94.80	282.08	16.00	97.23	14.31	59.03	-137.94
34	137.05	104.05	101.42	20.34	230.95	37.86	137.89	-37.40
35	190.89	174.46	310.78	47.72	367.82	95.83	43.73	-71.12
36	224.01	127.78	210.74	-5.61	243.13	7.95	107.35	-99.10
37	49.13	21.42	56.30	19.54	131.44	90.21	54.99	-4.42
38	177.83	246.33	303.61	150.00	246.79	6.32	204.39	-82.98
39	327.24	112.62	528.88	33.07	426.10	-4.79	78.38	-29.73
40	267.18	222.62	310.99	27.71	456.43	84.39	266.24	-24.09
41	167.22	189.74	207.84	-5.48	193.25	41.85	263.21	-32.23
42	269.37	271.74	209.52	24.22	222.37	-44.82	224.74	-126.82
43	144.08	27.28	400.06	-16.42	246.30	107.18	139.91	-62.58
44	247.44	-19.83	313.27	60.13	204.71	151.88	209.43	-94.67
45	211.48	86.89	471.92	51.17	317.50	46.88	262.10	-29.61
46	23.74	2.52	263.52	-20.20	286.57	199.32	233.37	-81.36
47	126.70	-39.54	344.61	-9.16	116.58	94.59	74.86	-30.30
48	11.69	-2.27	130.48	29.29	42.90	-17.88	160.28	-713.82
49	201.12	41.95	586.31	-133.31	147.30	27.49	83.20	-3.98
50	129.81	187.62	343.33	-19.90	174.64	124.38	159.11	-96.49
51	270.89	47.86	560.08	24.60	174.64	172.47	171.70	-155.63
52	246.67	246.05	441.55	-62.93	212.82	111.21	69.19	-53.19

k	Z _{1,1,1,k}	Z _{1,1,2,k}	Z _{1,2,1,k}	Z _{1,2,2,k}	Z _{1,3,1,k}	Z _{1,3,2,k}	Z _{1,4,1,k}	Z _{1,4,2,k}
51	202.54	134.93	467.48	-19.14	431.05	10.25	346.61	-36.93
52	142.22	-27.42	246.79	-54.71	152.55	62.47	211.36	3.56
53	268.35	161.21	374.90	8.58	175.36	-7.32	296.68	-277.04
54	127.61	30.06	328.15	74.25	147.12	67.30	27.67	-18.55
55	91.18	35.33	314.44	105.24	205.15	129.82	162.87	-44.11
57	171.27	75.86	516.16	18.75	132.79	155.85	9.96	3.67
58	323.36	285.25	639.66	86.00	535.58	50.65	69.29	17.54
59	277.48	454.71	385.28	18.32	270.78	21.67	350.92	-61.15
61	163.70	448.74	155.17	58.42	91.27	89.10	72.00	23.47
62	327.14	-210.50	608.56	154.65	118.68	160.87	374.05	32.66
63	347.93	65.37	804.00	357.95	522.46	-2.89	167.77	-3.34
64	128.34	88.54	184.76	37.88	105.94	65.36	76.61	-3.47
65	103.18	48.77	108.76	13.40	45.41	93.68	238.85	-280.60
66	143.08	88.75	283.59	-15.95	177.03	72.15	134.70	-87.00
67	114.56	31.62	135.82	67.04	347.21	9.12	276.61	6.57
68	71.74	160.91	367.84	57.61	601.21	50.62	535.07	123.90
69	160.91	-112.06	120.48	28.63	102.60	71.09	172.19	42.94
70	333.70	-27.85	165.31	64.72	269.15	76.68	274.54	28.13
71	234.62	40.46	67.45	15.58	140.31	85.96	107.55	12.17
72	243.67	-17.92	227.08	-8.93	341.76	-44.27	253.14	37.53
73	196.01	-35.67	195.37	-6.95	263.50	144.11	57.92	-1.85
74	220.44	-152.21	173.29	-18.11	196.27	89.43	106.94	-5.76
75	368.69	-20.62	184.29	26.45	235.91	130.72	122.65	18.81
76	158.72	-40.49	173.18	12.65	132.35	55.16	117.35	-29.72
77	173.74	-199.20	110.12	8.72	43.91	26.60	48.97	6.63
78	410.20	-66.04	144.29	25.07	125.11	86.66	224.46	62.28
79	69.52	17.41	94.00	23.54	180.03	74.97	134.33	-26.45
80	222.64	31.05	204.52	33.39	98.57	81.17	80.83	-18.24
81	79.86	-22.76	66.55	5.42	93.05	76.44	139.88	39.00
82	138.55	52.31	262.38	68.08	288.65	156.02	209.56	38.57
83	249.19	-43.89	149.37	73.26	178.04	36.44	55.18	-17.74
84	123.04	280.13	289.98	30.29	117.93	110.39	69.25	-21.16
85	331.50	44.15	498.36	92.09	466.71	178.74	299.50	71.35
86	291.01	206.18	303.82	-31.25	337.37	144.18	161.62	5.25
87	672.09	-106.26	368.72	28.69	442.28	137.59	29.69	-3.99
88	337.04	-27.68	279.23	-35.37	343.77	60.35	99.33	-12.32
89	273.23	51.40	324.11	13.27	147.51	191.14	64.44	-1.37
90	421.63	-106.36	243.66	12.42	249.65	40.54	121.05	3.62
91	71.25	58.97	95.64	17.65	249.67	123.19	56.94	19.16
92	437.40	-25.67	162.70	41.68	177.50	124.00	35.83	-6.96
94	146.23	146.23	54.91	19.33	47.41	39.05	87.74	11.89
95	283.90	-46.05	82.04	24.25	127.89	7.01	121.05	-15.55
96	194.58	-73.72	220.09	30.19	247.44	90.04	37.62	21.08
97	243.97	-3.98	68.52	26.17	283.39	39.91	11.89	5.98
98	186.08	-77.95	137.44	17.53	174.00	55.78	72.40	-4.54
99	177.07	-36.98	81.42	16.14	193.14	97.31	91.50	-9.18
100	243.04	-61.60	141.79	19.04	98.01	82.97	271.02	0.58
101	160.53	-24.41	89.43	-7.53	20.21	27.32	15.75	62.25
102	134.55	-20.64	46.51	1.68	44.24	24.83	13.75	-1.79
103	123.69	-46.02	102.06	-0.68	18.44	25.15	143.98	7.87
104	253.49	-49.11	85.41	43.27	144.55	123.75	143.98	34.93
105	454.59	-168.62	109.32	21.20	117.34	116.84	240.24	84.18

Tabela 27 - continuação

k	Z _{1,1,1,k}	Z _{1,1,2,k}	Z _{1,2,1,k}	Z _{1,2,2,k}	Z _{1,3,1,k}	Z _{1,3,2,k}	Z _{1,4,1,k}	Z _{1,4,2,k}
104	56.80	76.83	16.84	-4.58	201.38	-13.87	72.43	12.34
107	51.49	50.56	35.07	-1.87	57.34	59.64	103.64	-13.99
108	149.54	296.11	139.33	8.71	267.95	81.63	86.87	37.98
109	180.42	87.17	148.24	37.28	377.07	39.50	265.97	-75.49
110	56.15	149.36	115.27	31.89	435.64	19.89	200.04	77.16
111	170.27	13.28	86.06	-9.68	163.50	9.65	170.56	-34.67
112	123.49	124.09	126.65	31.97	166.14	-53.54	106.53	-1.64
113	81.25	98.16	349.94	72.03	328.61	-102.97	119.74	14.74
114	49.68	97.70	211.63	51.99	232.58	-102.37	124.76	21.03
115	340.12	134.55	106.25	19.35	255.78	-69.03	117.88	3.82
116	64.62	137.96	150.95	22.95	253.92	-43.17	240.43	-21.49
117	325.34	314.89	169.32	38.24	457.26	76.89	292.50	54.14
118	128.95	72.10	171.85	42.49	346.73	-174.32	111.51	24.30
119	151.00	150.22	257.21	59.02	437.55	-81.15	200.98	2.35
120	393.98	47.14	570.89	192.94	372.87	16.05	426.49	-58.04
121	294.18	45.28	265.13	72.78	387.99	284.20	299.67	46.55
122	87.49	132.41	131.08	36.43	225.47	-104.85	175.20	60.01
123	492.94	91.72	354.31	110.49	404.14	-130.41	526.98	-43.52
124	626.38	326.45	248.98	40.76	590.49	159.98	811.20	-202.27
125	70.02	75.97	153.57	37.14	360.68	-56.81	107.19	27.77
126	60.50	172.65	186.31	47.40	153.90	-98.15	57.10	9.52
127	76.72	4.87	34.11	-23.33	181.92	-49.56	96.73	18.55
128	74.10	53.77	54.40	-6.93	160.89	-22.47	92.52	11.99
129	133.41	45.30	35.64	1.01	131.02	-27.04	47.65	-19.51
130	149.57	62.46	50.11	4.81	181.28	18.14	61.43	-2.48
131	159.54	163.21	155.48	18.90	144.33	-35.13	7.56	-1.45
132	267.19	37.01	125.94	3.93	126.82	14.36	174.63	-43.22
133	260.13	231.88	167.30	47.70	80.47	-34.27	67.78	-14.92
134	522.70	-15.94	271.29	61.69	213.46	112.15	308.44	-68.56
135	89.40	59.16	86.12	0.58	339.89	-81.41	64.13	-15.83
136	164.16	30.39	56.73	6.70	221.81	45.82	27.78	2.71
137	91.73	28.97	38.35	-3.80	48.86	-22.07	79.12	6.23
138	156.73	70.08	101.05	-64.95	295.00	-29.22	46.65	8.45
139	274.65	110.06	137.07		75.32			

Tabela 28 - Valores calculados dos 19 e 29 componentes principais ($Z_{z,j,1,k}$ e $Z_{z,j,2,k}$) da safra principal, do ano agrícola j ($j=1,2,3,4$ e $k=1,2,\dots,139$).

k	$Z_{z,1,1,k}$	$Z_{z,1,2,k}$	$Z_{z,2,1,k}$	$Z_{z,2,2,k}$	$Z_{z,3,1,k}$	$Z_{z,3,2,k}$	$Z_{z,4,1,k}$	$Z_{z,4,2,k}$
1	326.47	161.92	318.68	-44.34	203.66	30.41	443.98	242.73
2	455.03	207.27	374.60	31.01	338.69	-74.44	284.65	6.69
3	288.46	33.32	370.33	104.33	205.06	85.73	49.35	195.28
4	304.51	168.73	216.65	-11.30	145.95	56.19	267.37	116.02
5	246.97	261.29	267.31	-87.27	321.64	107.01	129.70	293.75
6	228.67	79.30	207.47	51.63	296.04	32.17	129.97	65.93
7	261.24	146.57	246.65	-103.69	173.55	119.86	279.77	130.55
8	297.43	216.77	232.46	-34.11	120.94	119.46	179.64	109.16
9	785.85	207.98	494.62	25.26	369.49	119.78	299.77	24.44
10	647.63	145.10	111.06	-38.81	45.38	-19.78	642.18	140.80
11	76.91	194.73	97.54	76.95	155.11	10.54	91.85	7.79
12	103.98	134.43	265.72	-21.24	113.18	-43.28	141.32	102.11
13	621.02	158.39	217.83	23.47	123.98	-13.56	201.02	22.02
14	67.90	151.82	187.40	-40.86	163.49	-30.93	168.21	139.73
15	69.04	102.09	214.08	-41.56	138.18	135.71	158.18	165.07
16	759.13	86.35	235.69	-205.69	216.20	12.49	842.89	152.69
17	696.88	90.03	292.14	-3.14	91.02	15.29	242.97	23.50
18	58.34	91.95	237.74	25.23	121.46	-30.64	142.79	271.80
19	72.57	78.12	87.50	-54.82	101.89	37.78	142.56	233.21
20	343.24	74.64	129.24	0.14	55.92	1.71	208.36	15.95
21	77.46	77.52	68.42	19.77	167.98	9.17	233.94	147.45
22	402.89	111.49	202.76	-62.12	301.03	34.16	213.36	185.64
23	137.65	62.58	198.87	-15.77	128.64	-10.23	245.31	89.87
24	410.21	111.57	196.83	-70.25	134.82	-12.02	317.19	-23.93
25	109.18	269.26	184.57	-15.13	75.17	-38.42	349.26	134.92
26	420.11	284.75	316.96	-19.97	164.94	7.73	394.84	275.30
27	111.79	117.97	131.05	-20.42	24.65	-3.03	161.05	218.02
28	164.65	95.20	28.90	-89.25	3.16	0.86	208.92	52.15
29	221.05	142.60	67.54	-34.99	55.16	4.31	123.22	15.35
30	241.29	25.80	43.96	-1.06	99.47	12.07	47.90	34.49
31	108.03	4.99	143.39	-26.16	247.22	68.37	130.48	144.55
32	366.09	69.11	122.81	4.50	183.58	53.40	103.50	239.79
33	144.23	119.79	164.40	-63.97	77.74	16.63	493.37	-9.15
34	132.03	92.75	83.01	-28.46	122.30	-32.20	185.43	240.11
35	275.35	143.79	287.84	-71.71	79.76	33.06	338.85	156.38
36	193.21	194.50	143.00	-10.90	163.64	19.62	147.10	209.69
37	337.37	60.05	198.68	-199.92	199.10	89.68	264.90	111.67
38	174.50	198.68	206.36	-83.04	126.09	48.71	202.41	83.17
39	110.08	60.55	81.99	-81.90	33.52	29.90	347.64	19.99
40	71.30	25.28	35.10	-50.95	148.17	-40.45	154.07	128.77
41	337.24	25.15	77.59	-60.43	161.73	70.74	268.84	91.62
42	122.70	76.97	43.77	-115.32	139.27	202.99	124.23	124.23
43	160.23	164.68	182.10	-148.95	72.85	-14.56	453.70	-23.07
44	143.00	201.73	94.11	-109.93	39.57	44.89	234.18	25.27
45	470.48	37.13	82.84	4.58	54.64	-14.99	347.23	104.02
46	181.23	37.18	131.24	-96.80	111.83	-28.96	183.42	107.80
47	149.91	93.13	62.57	-24.07	74.27	1.81	77.56	97.38
48	37.73	-3.17	164.09	10.97	64.39	80.00	134.19	10.79
49	24.44	41.71	74.85	-51.00	144.30	-20.74	270.88	32.28
50	45.07	54.24	42.89	-76.45	112.05	-26.07	274.90	46.19
51	26.34	54.33	40.01	-73.64	326.55	0.47	50.01	21.71
52	195.85	73.15	146.28					

Tabela 28 - continuação

k	Z _{2,1,1,k}	Z _{2,1,2,k}	Z _{2,2,1,k}	Z _{2,2,2,k}	Z _{2,3,1,k}	Z _{2,3,2,k}	Z _{2,4,1,k}	Z _{2,4,2,k}
53	224.59	129.74	51.13	-65.58	27.91	19.23	282.43	5.72
54	85.46	22.44	41.87	-47.60	15.79	-1.91	263.27	0.67
55	172.69	79.89	125.80	-131.23	74.61	38.64	183.42	70.68
56	67.08	54.16	50.22	-79.00	49.47	-7.98	175.50	-22.90
57	517.34	131.59	228.75	-156.59	257.54	-6.91	173.35	159.17
58	225.13	65.96	115.65	-52.09	218.93	23.61	90.84	66.13
59	143.91	56.99	60.40	-116.49	80.59	4.16	210.58	122.19
60	220.67	74.64	113.18	-108.74	97.68	-6.64	401.02	57.50
61	167.63	64.33	198.16	-71.81	140.72	-19.07	231.97	194.55
62	332.00	74.84	86.80	-147.42	200.10	82.44	749.42	-15.06
63	198.69	378.64	183.22	-277.61	123.47	2.91	335.46	194.24
64	64.71	89.44	146.21	-37.63	117.87	3.29	152.87	134.32
65	87.68	124.24	135.33	-37.63	236.37	37.25	289.39	55.64
66	128.81	178.88	42.74	-93.12	81.86	-14.70	104.12	94.25
67	206.61	99.17	159.11	-91.64	36.47	7.69	383.29	76.31
68	425.00	201.26	301.68	-114.62	128.64	-16.94	449.39	121.31
69	111.51	105.69	193.16	-4.90	115.55	-16.83	173.77	11.82
70	69.02	195.77	290.33	-93.97	112.89	-3.43	216.14	6.00
71	758.32	129.24	318.62	-93.97	322.14	139.54	320.12	545.45
72	191.08	91.03	163.53	15.34	42.63	-14.46	316.22	36.04
73	188.66	107.65	257.71	-62.10	104.99	-27.31	112.74	184.04
74	303.11	258.11	218.06	-5.63	192.13	-29.74	282.93	126.90
75	73.18	223.70	419.99	-79.26	83.34	-0.16	790.62	-6.35
76	105.96	360.31	216.86	25.16	106.92	3.27	264.64	159.47
77	38.20	105.36	119.26	-12.17	59.03	7.21	88.62	59.69
78	43.94	367.55	199.00	1.24	218.77	-19.69	219.21	47.73
79	31.73	125.84	82.49	-30.89	105.66	29.12	308.19	181.97
80	148.14	50.68	117.87	-17.46	206.02	-6.64	94.72	258.09
81	247.93	197.45	233.58	-17.46	429.58	-15.68	150.00	353.73
82	79.14	49.43	96.04	-15.78	73.44	20.36	81.21	98.53
83	347.18	209.82	241.98	-132.92	236.97	-77.69	233.99	4.32
84	85.04	273.58	273.67	-62.71	339.39	50.68	387.48	89.74
85	299.24	108.41	147.57	-71.48	98.61	-11.19	125.74	178.63
86	32.42	103.84	150.85	-131.93	24.32	-10.40	161.90	23.62
87	239.17	107.01	220.24	-77.90	159.18	34.53	107.51	146.86
88	80.46	145.40	330.59	-134.42	30.18	14.67	147.62	207.70
89	53.18	147.14	237.19	-60.84	20.88	-5.01	76.10	59.48
90	135.54	93.36	174.42	-119.83	133.60	-68.97	223.87	310.82
91	91.89	214.19	232.38	-57.11	297.93	13.75	221.82	48.89
92	569.08	1.07	265.04	70.49	158.40	24.26	313.39	765.04
93	469.31	134.30	377.68	45.22	457.68	20.91	243.42	375.84
94	60.26	122.27	191.34	-1.63	223.15	26.45	208.45	187.91
95	144.98	164.76	146.08	16.57	54.71	15.23	297.38	40.67
96	162.84	180.27	257.74	-27.44	132.30	-2.31	101.47	233.78
97	570.37	49.97	219.43	-14.51	65.99	22.06	312.18	294.24
98	268.41	197.15	212.60	-28.77	183.17	-39.14	263.94	235.13
99	415.80	147.90	330.03	28.64	313.93	4.08	185.75	152.65
100	103.33	175.21	132.60	7.4	194.38	-38.11	170.73	21.00
101	417.58	65.96	100.09	5.03	254.78	-34.98	59.71	198.83
102	151.77	84.80	171.35	22.78	19.30	0.69	106.40	142.93
103	353.11	117.47	61.61	5	79.30	5.71	147.33	208.24
104	60.81	201.64	426.20	-94.14	162.28	-77.14	267.48	209.17
105	83.14	176.64	216.90	-94.89	191.04	-106.98	306.38	-4.81

Tabela 28 - continuação

k	Z _{2,1,1,k}	Z _{2,1,2,k}	Z _{2,2,1,k}	Z _{2,2,2,k}	Z _{2,3,1,k}	Z _{2,3,2,k}	Z _{2,4,1,k}	Z _{2,4,2,k}
104	470.39	102.16	97.52	-0.81	161.82	-29.65	74.46	165.44
107	255.33	55.27	114.57	31.25	97.47	9.43	110.99	212.35
108	113.43	94.47	208.42	32.31	251.83	-150.34	418.15	23.28
109	235.63	83.60	110.32	-19.38	143.44	21.33	260.56	102.03
110	63.62	132.68	323.54	-187.63	142.19	-99.84	225.00	2.24
111	36.74	20.98	111.11	-14.89	42.26	1.03	89.56	75.46
112	58.42	94.47	142.38	-67.68	125.37	-49.52	235.54	9.96
113	71.05	175.05	438.09	-49.76	372.24	-178.09	245.99	-7.87
114	45.73	183.09	136.81	-4.66	68.46	-0.23	115.71	5.50
115	26.58	224.94	70.17	-54.64	42.18	4.56	311.61	88.25
116	148.88	83.15	326.98	-67.95	300.61	-127.38	225.94	53.35
117	36.63	221.45	306.85	-238.26	173.21	-19.39	200.52	7.08
118	26.03	263.89	498.77	-107.85	192.75	-69.68	444.58	-52.19
119	148.75	126.47	390.55	-190.08	272.28	-70.12	257.88	193.39
120	121.40	156.25	71.10	-62.26	24.73	0.37	356.42	-23.95
121	102.21	6.15	223.40	-128.77	43.11	8.10	68.15	62.66
122	29.54	178.60	171.64	-120.30	37.49	-17.86	133.45	30.61
123	116.41	95.61	108.04	-109.50	10.02	4.15	155.21	-13.72
124	165.91	81.90	80.11	-90.77	43.91	-2.04	70.91	98.75
125	182.09	75.82	146.04	-44.30	149.96	-61.50	125.84	-12.64
126	168.83	143.44	431.87	-2.59	208.27	-129.11	39.90	95.63
127	175.09	152.28	284.34	-90.82	104.67	3.64	77.76	94.53
128	69.53	131.22	192.35	-30.02	75.23	23.91	125.54	146.26
129	157.15	105.45	41.66	8.67	127.36	-33.40	30.20	75.74
130	93.94	136.13	130.51	20.29	229.34	82.35	152.27	181.45
131	414.08	122.28	132.71	82.92	254.06	39.58	425.07	470.14
132	185.66	77.40	154.78	-81.87	44.91	40.27	167.08	198.34
133	331.96	83.99	99.80	5.91	65.13	-27.32	116.20	34.06
134	6.23	3.33	274.00	-47.92	81.15	-9.58	155.21	25.42
135	113.40	85.97	389.59	-103.32	208.76	65.64	124.18	62.87
136	256.14	178.41	235.54	56.42	53.90	-6.98	124.68	149.12
137	461.95	54.14	120.99	3.97	67.90	-1.87	50.90	33.05
138	223.30	153.66	237.30	10.85	80.37	2.12	159.79	102.46
139	149.13	97.26	100.13	-0.55	84.39	1.09	168.62	126.14

Tabela 29 - Estimativas dos parâmetros da equação de regressão linear simples (3.2.3.4.1), na safra r ($r=1,2$), do ano agrícola j ($j=1,2,3,4$), e seus limites de confiança, ao nível α de probabilidade ($\alpha=0,05$).

ANO AGRÍCOLA		S A F R A S			
		Temporão ($r=1$)		Principal ($r=2$)	
		$\alpha_{1,j}$	$\beta_{1,j}$	$\alpha_{2,j}$	$\beta_{2,j}$
j=1	L.I.	9,60	0,75	132,68	0,63
	Est.	42,66	0,88	164,55	0,75
	L.S.	75,72	1,01	196,42	0,87
j=2	L.I.	60,07	0,50	9,67	0,48
	Est.	87,84	0,60	34,29	0,60
	L.S.	115,61	0,70	58,91	0,72
j=3	L.I.	163,43	0,43	35,58	1,21
	Est.	194,28	0,55	59,45	1,35
	L.S.	225,13	0,67	83,32	1,49
j=4	L.I.	11,53	0,81	174,93	0,29
	Est.	36,72	0,96	222,95	0,48
	L.S.	61,91	1,11	270,97	0,67

L.I. = Limite Inferior; L.S. = Limite Superior; Est. = Estimativas.

Tabela 30 - Estimativa do desvio padrão $s_{r,j}$ das estimativas de $\bar{y}'_{r,j}$ pelas equações (3.2.3.4.1) e (3.2.3.5.1), a estatística $F_{o,r,j}$ e o coeficiente de determinação, em ambos os casos, por safra r , no ano agrícola j .

EQUAÇÕES	SAFRA TEMPORÃO (r=1)			SAFRA PRINCIPAL (r=2)			
	$s_{1,j}$	$F_{o,1,j}$	$R^2_{1,j}$ (%)	$s_{2,j}$	$F_{o,2,j}$	$R^2_{2,j}$ (%)	
j=1	(3.2.3.4.1)	98,52	181,76	57,02	125,10	167,61	55,02
	(3.2.3.5.1)	95,18	102,75	60,18	125,10	84,29	55,35
j=2	(3.2.3.4.1)	101,21	138,71	50,31	72,92	107,75	44,02
	(3.2.3.5.1)	99,33	75,14	52,49	60,00	112,74	62,38
j=3	(3.2.3.4.1)	107,99	80,66	37,06	77,38	360,11	72,44
	(3.2.3.5.1)	96,80	67,45	49,80	73,25	209,42	75,49
j=4	(3.2.3.4.1)	90,55	175,36	56,14	151,41	26,61	16,26
	(3.2.3.5.1)	90,79	87,34	56,22	111,84	81,92	54,64

Tabela 31 - Estimativas dos parâmetros da equação de regressão linear múltipla (3.2.3.5.1), na safra r ($r=1,2$) do ano agrícola j ($j=1,2,3,4$) e seus limites de confiança, ao nível α de probabilidade ($\alpha=0,05$).

ANO AGRÍCOLA		S A F R A S					
		Temporão (r=1)			Principal (r=2)		
		$\alpha_{1,j}$	$\beta_{1,j}$	$\gamma_{1,j}$	$\alpha_{2,j}$	$\beta_{2,j}$	$\gamma_{2,j}$
j=1	L.I.	4,46	0,76	0,09	98,58	0,64	-0,13
	Est.	36,62	0,88	0,21	146,42	0,75	0,15
	L.S.	68,78	1,00	0,33	245,00	0,86	0,43
j=2	L.I.	67,95	0,50	-0,67	41,55	0,51	0,48
	Est.	95,91	0,60	-0,37	62,91	0,60	0,63
	L.S.	123,87	0,70	-0,07	84,27	0,69	0,78
j=3	L.I.	104,12	0,45	0,48	36,06	1,22	0,27
	Est.	137,54	0,56	0,72	58,66	1,35	0,52
	L.S.	170,96	0,67	0,96	81,26	1,48	0,77
j=4	L.I.	10,63	0,82	-0,21	79,77	0,35	0,73
	Est.	36,02	0,96	-0,04	119,86	0,48	0,89
	L.S.	61,41	1,10	0,13	159,95	0,61	1,05

L.S. = Limite Superior; L.I. = Limite Inferior; Est. = Estimativas.

Tabela 32 - Médias de $Z_{r,j,1,k}$, $Z_{r,j,2,k}$, $y'_{r,j,k}$ e seus desvios padrão, por safra r e ano agrícola j ($r=1,2$; $j=1,2,3,4$).

		$\bar{z}_{r,j,1} / \sigma_{\bar{z}_{r,j,1}}$	$\bar{z}_{r,j,2} / \sigma_{\bar{z}_{r,j,2}}$	$y'_{r,j} / \sigma_{y'_{r,j}}$
SAFRA TEMPORÃO (r=1)	j=1	225,30	29,26	240,21
		128,95	124,86	149,73
	j=2	219,62	21,20	220,64
		167,82	56,38	143,06
	j=3	207,34	77,78	309,24
		148,91	66,90	135,62
	j=4	142,27	-15,92	173,09
		106,49	88,35	136,23
SAFRA PRINCIPAL (r=2)	j=1	213,43	124,09	324,13
		184,39	72,61	185,86
	j=2	188,45	-44,65	147,72
		107,05	65,77	97,11
	j=3	144,12	1,07	254,16
		92,52	49,37	146,87
	j=4	223,66	114,87	330,58
		138,16	114,68	164,86

Tabela 33 - Estimativas dos parâmetros da equação média de regressão linear simples (3.2.3.6.1), da safra r ($r=1,2$) e seus limites de confiança, ao nível α de probabilidade ($\alpha=0,05$).

	SAFRA TEMPORÃO ($r=1$)		SAFRA PRINCIPAL ($r=2$)	
	α_1	β_1	α_2	β_2
L.I.	97,87	0,57	76,21	0,71
Est.	116,92	0,64	95,74	0,80
L.S.	135,97	0,71	115,27	0,89

L.I. = Limite Inferior; L.S. = Limite Superior; Est. = Estimativas

Tabela 34 - Estimativas dos parâmetros da equação média de regressão linear múltipla (3.2.3.6.1) da safra r ($r=1,2$) e seus limites de confiança, ao nível α de probabilidade ($\alpha=0,05$).

	SAFRA TEMPORÃO ($r=1$)			SAFRA PRINCIPAL ($r=2$)		
	α_1	β_1	γ_1	α_2	β_2	γ_2
L.I.	82,77	0,58	0,23	68,86	0,69	0,49
Est.	101,72	0,65	0,34	86,43	0,77	0,60
L.S.	120,67	0,72	0,45	104,00	0,85	0,71

L.I. = Limite Inferior; L.S. = Limite Superior; Est. = Estimativas

Tabela 35 - Estimativa dos desvios padrão s_r das estimativas de \bar{y}'_r pela equação (3.2.3.6.1) sobre (3.2.3.6.4) e (3.2.3.6.6), a estatística $F_{o,r}$ e o coeficiente de determinação, por safra r .

MATRIZ DAS VAR. EXPLICATIVAS	SAFRA TEMPORÃO (r=1)			SAFRA PRINCIPAL (r=2)		
	s_1	$F_{o,1}$	R^2_1 (%)	s_2	$F_{o,2}$	R^2_2 (%)
(3.2.3.6.4)	112,26	303,81	42,27	122,26	336,93	44,81
(3.2.3.6.6)	107,96	181,57	46,73	108,12	273,69	56,94

Tabela 36 - Previsão do número médio de frutos adultos ($\bar{y}'_{r,4}$) na safra r do 4º ano agrícola, pela equação (3.2.3.6.1) sobre as matrizes de variáveis explicativas (3.2.3.6.4) e (3.2.3.6.6) e seus intervalos de confiança, com 95% de probabilidade.

MATRIZ DAS VAR. EXPLICATIVAS	SAFRA TEMPORÃO (r=1)			SAFRA PRINCIPAL (r=2)		
	L.I.	Prev.	L.S.	L.I.	Prev.	L.S.
(3.2.3.6.4)	186,84	208,38	229,92	252,03	275,49	298,95
(3.2.3.6.6)	160,11	188,14	216,12	294,14	327,01	359,88

L.I. = Limite Superior; L.S. = Limite Superior; Prev. = Previsão.

Tabela 37 - Produção de cacau, em sacos de 60 kg de amêndoas secas, na safra r do ano agrícola j ($P_{r,j}$); área safreira, em hectares, da região cacauzeira do Estado da Bahia, no ano agrícola j (H_j); número médio de cacauzeiros, por hectare, no ano agrícola j (C_j); número médio de frutos maduros fermentáveis, por parcela, no ano agrícola j ($T_{r,j}$).

ANO AGRÍCOLA	$P_{1,j}$	$P_{2,j}$	H_j	C_j	$T_{1,j}$	$T_{2,j}$
1977/78 (j=1)	2.102.374	1.886.824	409.459	742	52	47
1978/79 (j=2)	2.524.080	1.805.337	415.861	754	61	44
1979/80 (j=3)	3.129.283	2.257.499	424.800	771	72	52
1980/81 (j=4)	2.382.926	2.646.674	437.479	783	53	58

Tabela 38 - Estimativa dos parâmetros das equações de regressão linear (3.2.4.2), (3.2.4.10), (3.2.4.13), (3.2.4.15), (3.2.4.17), (3.2.4.19) e seus intervalos de confiança ($\alpha=0,05$).

N = 3 ANOS DE OBSERVAÇÕES					
		SAFRA TEMPORÃO (r=1)		SAFRA PRINCIPAL (r=2)	
(3.2.4.2)	L.I.	-410,39174	-1,48120	-92,98771	-0,50758
	E.P.	17,86627	0,16918	41,31887	0,02404
	L.S.	446,12428	1,81956	175,62545	0,55566
(3.2.4.10)	L.I.	-3,96206	-0,02580	0,92994	-0,01052
	E.P.	3,42527	0,00266	3,72242	0,00053
	L.S.	10,81260	0,03112	10,39478	0,01158
(3.2.4.13)	L.I.	-1,20369	-7,14970	-9,31558	-2,14713
	E.P.	0,31838	0,68418	3,11686	0,13487
	L.S.	1,84045	8,51806	15,54930	2,41687
(3.2.4.15)	L.I.	394,80642	-135.792,17260	-50,83587	-22.948,39314
	E.P.	105,54923	-11.129,80550	53,74961	-1.438,71577
	L.S.	605,90488	113.532,56160	158,33509	20.070,96160
(3.2.4.17)	L.I.	-0,13103	-0,00009	-0,04158	-0,00026
	E.P.	0,02737	-0,00004	0,02415	-0,00001
	L.S.	0,18577	0,00001	0,08988	0,00024
(3.2.3.19)	L.I.	-29,25363	-0,12035	-12,93099	-0,03301
	E.P.	3,09703	0,00430	0,35947	0,01959
	L.S.	35,44769	0,12895	13,64993	0,07219

L.I. = Limite Inferior; L.S. = Limite Superior; E.P. = Est. Parâmetros.

Tabela 39 - R_I , F_I e S_I para as equações (3.2.4.2), (3.2.4.10), (3.2.4.13), (3.2.4.15), (3.2.4.17) e (3.2.4.19), para $N=3$ observações.

MODELOS	(3.2.4.2)	(3.2.4.10)	(3.2.4.13)	(3.2.4.15)	(3.2.4.17)	(3.2.4.19)
R_1^2 (%)	62,91	58,41	55,18	56,27	53,80	16,11
F_1	1,69646	1,40467	1,23140	1,28683	1,16444	0,19209
S_1^2	73,09626	0,02175	0,02344	86,18951	0,00001	0,41711
R_2^2 (%)	24,82	27,00	36,06	41,94	29,26	95,72
F_2	0,33019	0,36978	0,56396	0,72227	0,41360	22,35681
S_2^2	27,62321	0,01192	0,01044	21,33463	0,00001	0,27097