

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

DOCTORADO EM ECOLOGIA

DETERMINAÇÃO DE REDUÇÃO DE UMIDADE SUPERFICIAL NA

REGIÃO DOS CERRADOS COM IMAGENS AERIANAS E

PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

SERGIO ALBERTO DE OLIVEIRA ALMEIDA

Universidade de Brasília

Brasília

1997

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
DOUTORADO EM ECOLOGIA

**DETERMINAÇÃO DE REDUÇÃO DE UMIDADE SUPERFICIAL NA
REGIÃO DOS CERRADOS COM IMAGENS AVHRR/NOAA E
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA**


SERGIO ALBERTO DE OLIVEIRA ALMEIDA
Engenheiro Florestal, M. Sc.

Tese de Doutorado apresentada ao Departamento
de Ecologia, da Universidade de Brasília, como
requisito parcial à obtenção do Grau de Doutor em
Ecologia.

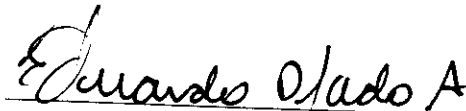
Universidade de Brasília
Brasília
1997

Aprovada pela Banca Examinadora em
cumprimento aos requisitos exigidos para a
obtenção do Título de Doutor em Ecologia

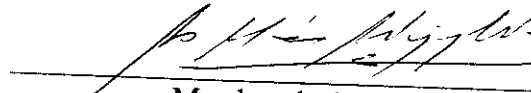
Prof. Dr. Braulio F. de Souza Dias
(UnB)


Orientador/Presidente


Dr. Eduardo Delgado Assad
(EMBRAPA)


Orientador

Prof. Dr. Luis Hernan R. Castro
(UnB)


Membro da Banca

Prof. Dr. Hilton Silveira Pinto
(UNICAMP)


Membro da Banca

Prof. Dr. Antônio Carlos Miranda
(UnB)


Membro da Banca

Candidato: Sergio Alberto de Oliveira Almeida, Engenheiro Florestal, M.Sc. (UFSM)

Brasília, junho de 1997

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Braulio F. de Souza Dias (UnB), pela orientação, revisão e sugestões em todas as etapas da pesquisa.

Ao Dr. Eduardo Delgado Assad (EMBRAPA), pelas orientações técnicas na definição da metodologia adotada, procedimento e análise temporal e espacial dos dados, que foram fundamentais para a realização do trabalho.

Ao Dr. Luis Hernan Rodriguez Castro (UnB/EMBRAPA), pela orientação nos procedimentos estatísticos, interpretação e formatação final do trabalho.

Ao Dr. Yosio Edemir Shimabukuro (INPE) pela ajuda prestada no fornecimento dos dados AVHRR/NOAA, e ao Eng. Eugênio Sper de Almeida (INPE) pelo auxílio na leitura digital e coleta dos mesmos.

À equipe técnica da Divisão de Sensoriamento Remoto do INPE, em especial ao Dr. Alberto W. Setzer (pesquisador), pelas sugestões e orientações recebidas, ao Eng. Anibal Evaristo Fernandes (computação aplicada) e a estudante de ciência de computação Rovedy Aparecida Busquim e Silva, pela ajuda essencial na confecção dos algoritmos de transformação utilizados nesta pesquisa.

À equipe do MME/DNAEE em especial aos técnicos da Coordenação de Recursos Hídricos-CGRH de Brasília pelo fornecimentos dos dados pluviométricos utilizados neste estudo.

Ao grupo técnico do Laboratório de Biofísica Ambiental do CPAC/EMBRAPA de Planaltina-D.F., em especial ao Eng. Florestal Anselmo Cristiano de Oliveira pela ajuda na depuração e ajuste dos dados originais, Balbino Antônio Evangelista (geógrafo) e Heleno Silva Bezerra (geógrafo), pelo apoio no processamento de imagens e análise geográfica dos dados.

Ao pessoal do Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA, pela confiança depositada e incentivo ao longo do tempo de desenvolvimento deste trabalho.

Ao Projeto RHAE/CNPq pela ajuda financeira prestada, a Universidade de Brasília/UnB pela concessão desta oportunidade de aprimoramento técnico-científico e a DIRPED/IBAMA pela oportuna liberação funcional para estes estudos.

DETERMINAÇÃO DE REDUÇÃO DE UMIDADE SUPERFICIAL NA REGIÃO DOS CERRADOS COM IMAGENS AVHRR/NOAA E PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Autor: Sergio Alberto de Oliveira Almeida

Orientadores: Prof. Dr. Bráulio F. de Souza Dias (UnB) e
Dr. Eduardo Delgado Assad (EMBRAPA)

RESUMO

Este trabalho avalia as correlações espaciais e temporais encontradas entre chuva e índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) para o bioma do cerrado brasileiro, no período de agosto de 1981 a junho de 1991, em 234 estações pluviométricas, totalizando 1.170.000 dados entre chuva e IVDN; Os dados utilizados foram as imagens AVHRR/NOAA padrão "global area coverage" (GAC), como indicadores das variações sazonais (temporais) e geográficas (espaciais) da atividade fotossintética dos diferentes tipos fitofisionômicos do cerrado, e a pluviométrica como agente natural que influi no crescimento e desenvolvimento da biomassa, e por consequência nas alterações das taxas fotossintéticas; Os resultados alcançados indicaram que os valores de IVDN aumentaram no período seguinte ao evento de uma forte precipitação, apresentando uma defasagem temporal entre o instante da precipitação e o tempo necessário para a absorção da água disponível para a vegetação, relacionado com um aumento na atividade fotossintética da superfície, registrando um aumento dos valores do IVDN; A área geográfica do cerrado foi dividida estatisticamente em dez grupos distintos, os quais apresentaram defasagens temporais ("lags") individuais diferenciadas, variando de um a cinco meses. De uma forma global incluindo todos os grupos, a precipitação pluviométrica média máxima geral foi em janeiro, e o IVDN médio máximo geral foi em fevereiro dando uma defasagem fenológica positiva de um mês, sendo que a precipitação média mínima geral foi em julho e IVDN médio mínimo geral em setembro, proporcionando uma defasagem fenológica negativa de dois meses, indicando um "lag" geral médio observado para todo o bioma do cerrado entre um e dois meses; Pelo desenvolvimento metodológico determinou-se que são as equações de regressão quadrática as que melhor estimam uma regressão defasada temporalmente ("lags") entre os dados de chuva e IVDN.

Tese de Doutorado em Ecologia, do Instituto de Ciências Biológicas, do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, Brasília (D.F.), junho de 1997

ESTABLISHING THE REDUCTION OF SURFACE HUMIDITY IN THE "CERRADO" VEGETATION REGION, BY UTILIZING AVHRR/NOAA IMAGES AND PLUVIOMETRIC PRECIPITATION

Author: Sergio Alberto de Oliveira Almeida
Monitors: Prof. Dr. Bráulio F. de Souza Dias (UnB), and
Dr. Eduardo Delgado Assad (EMBRAPA)

ABSTRACT

This work aims at evaluating the space and time correlation found when comparing rain and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) for the Brazilian "Cerrado" bioma, from August, 1981 to June, 1991, in 234 pluviometric stations, totaling 1,1700.00 collected data, including rain and the NDVI. The data utilized were the AVHRR/NOAA images, global area coverage pattern (GAC), as the seasonal (temporal) variation indicators, and geographical (space) indicators as the photosynthetic activity of various phytophysiological types in the "cerrado", and the pluviometric activity, as the natural agent affecting the biomass growth and development, with consequences in the photosynthetic levels change. Results obtained showed an increase in the NDVI values in the period following a high-volume precipitation, presenting a temporal lag between the moment of precipitation and the necessary time for the vegetation to absorb the available water, which caused an expansion of the photosynthetic activity, indicated by the referred increase of the NDVI values. The "cerrado" geographical area was statistically divided in ten different groups, which presented distinct individual temporal lags varying from one to five months. In a global way, thus including all groups, the maximum general pluviometric precipitation occurred in the month of January, and the average general maximum NDVI occurred in February, which allowed for a positive phenological lag of one month; the minimum general pluviometric precipitation occurred in July, and the average general minimum NDVI occurred in September, which allowed for a negative phenological lag of two months. The average general lag for the whole "cerrado" bioma ranked between one and two months. By means of the methodological development it was established that the quadratic regression equations are the ones that best estimate the temporally delayed regression (lag) between the rain data and the NDVI.¹

¹ Ph.D. Thesis in Ecology, the Biological Sciences Institute, Ecology Department, University of Brasilia, D.F; June, 1997.

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	6
FIGURAS.....	9
TABELAS.....	13
LISTAS DE ABREVIATURAS.....	18
1-INTRODUÇÃO.....	23
1.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA.....	22
CAPÍTULO II- REVISÃO DE LITERATURA.....	23
PRIMERA PARTE: CARATERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO BIOMA DO CERRADO	23
2.1-IMPACTOS DO FOGO SOBRE A BIODIVERSIDADE DO CERRADO.....	23
2.1.1- <i>Perpectiva histórica</i>	23
2.1.2- <i>Papel ecológico do fogo na região do cerrado</i>	24
2.1.3 - <i>Fatores e causas das queimadas</i>	25
2.1.4- <i>Recuperação natural do cerrado</i>	26
2.2- <i>Caracterização fisionômica e estrutural da vegetação do cerrado</i>	26
2.3- <i>Caracterização fitofenologica do cerrado</i>	27
2.4- <i>Antropismo no cerrado</i>	28
2.5-CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO CERRADO.....	30
2.6-CARACTERIZAÇÃO EDÁFICA DO CERRADO.....	31
2.7- <i>Regionalização da Região dos Cerrados em Unidades Fisionomicas</i>	31
2.7.1- <i>Regionalização em classes climáticas</i>	32
SEGUNDA PARTE- CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E APLICAÇÕES DOS DADOS NOAA/AVHRR.....	35
2.8.1-CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA IMAGEADOR NOAA/AVHRR.....	35
2.8.2-AMOSTRAGEM ESPACIAL PARA DADOS DO TIPO PADRÃO GAC.....	38
2.8.3- AMOSTRAGEM TEMPORAL PARA DADOS DO TIPO PADRÃO GAC.....	39
2.8.4- NAVEGAÇÃO DOS DADOS GAC/CMV/AVHRR/NOAA.....	40
2.9-ÍNDICE DE VEGETAÇÃO.....	40
2.9.1- <i>Índice de vegetação por diferença normalizada com dados AVHRR/NOAA</i>	43
2.10-EXEMPLOS DE PESQUISAS E ESTUDOS ASSOCIADOS COM DADOS DO SENSOR AVHRR/NOAA.....	45
2.10.1 - <i>Exemplo de levantamentos de desmatamento utilizando AVHRR/NOAA e TM/LANDSAT</i>	45
2.10.2- <i>exemplo de aplicações de IVDN/AVHRR/NOAA para estudos da dinâmica da vegetação</i>	46
2.10.3- <i>Exemplo de estudos de imagens AVHRR/NOAA para determinação de seca</i>	49
2.10.4-- <i>Exemplo de estudos de queimadas utilizando AVHRR/NOAA</i>	49
2.10.5- <i>Correlação de dados pluviométricos com AVHRR/NOAA</i>	51
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	53
3.1-DADOS ORBITAIS E EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO.....	53
3.1.1- <i>Imagens IVDN derivada do NOAA/AVHRR GAC</i>	53
3.2- DADOS PLUVIOMÉTRICOS.....	54
3.2.1- DADOS DE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS.....	54

3.3- MÉTODOS.....	55
3.3.1-COLETA, CRÍTICA E ORDENAMENTO DOS DADOS.....	55
3.3.1.1-Espacialização dos pontos amostrais (estações meteorológicas) no cerrado e coleta de dados das alturas pluviométricas.....	55
3.3.1.2-Espacialização definitiva das estações amostradas.....	57
3.3.2-COLETA E ORDENAMENTO DOS DADOS IVDN/CVM/AVHRR/NOAA PADRÃO GAC REAMOSTRADOS.....	57
3.3.3- ORDENAMENTO, PROGRAMAÇÃO E GERENCIAMENTO DOS VALORES DOS IVDN E ALTURAS PLUVIOMÉTRICA EM UM BANCO DIGITAL DE DADOS.....	58
3.4-MÉTODOS ESTATÍSTICOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	61
3.4.1-Ajustamento das escalas originais dos dados.....	61
3.4.2-AJUSTAMENTO SAZONAL DE SÉRIES TEMPORAIS.....	61
3.4.2.1-FUNDAMENTO TEÓRICO.....	61
3.4.2.2-ESTIMAÇÃO DOS ÍNDICES DA COMPONENTE SAZONAL PARA OS DADOS DE CHUVA E IVDN.....	62
3.4.3- ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	63
3.4.4-ANÁLISE DE GRUPAMENTO.....	64
3.4.5-REESTRUTURAÇÃO DOS GRUPAMENTOS ATRAVÉS DE ANÁLISE DISCRIMINANTE (AD)...	64
3.4.6-ANÁLISE ESTATÍSTICA DE CADA GRUPO, ATRAVÉS DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN.....	67
3.4.7-DEFINIÇÃO DA DEFASAGEM TEMPORAL ENTRE CHUVA E IVDN, UTILIZANDO A REGRESSÃO PERIÓDICA.....	67
3.4.7.1-FUNDAMENTO TEÓRICO.....	67
3.4.8- CÁLCULO DOS ÂNGULOS FASE (ϕ).....	68
3.4.9- CÁLCULO DAS MÉDIAS DOS VALORES ORIGINAIS DA CHUVA E DO IVDN.....	69
3.4.10- CÁLCULO DAS REGRESSÕES QUE INDICAM OS IVDN EXPLICADO PELA CHUVA UTILIZANDO A DEFASAGEM DADA PELO PRIMEIRO HARMÔNICO.....	69
3.4.11- CÁLCULO DAS REGRESSÕES QUE INDICAM MCHUVA EXPLICADA PELO IVDN UTILIZANDO O DEFASAMENTO DADO PELO PRIMEIRO HARMÔNICO.....	69
3.5-ESTABELECIMENTO DOS PASSOS METODOLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES DE DESSECAMENTO.....	72
3.5.1-Transformação Digital de Imagem Mosaico IVDN para Imagens de saída Índice de Umidade Defasada.....	72
3.5.2-Determinação das Imagens Índice de Dessecamento.....	73
3.5.3-Determinação da Tendência Umectante Superficial com as Imagens Índices de Dessecamento.....	73
4-RESULTADOS:.....	74
4.1-IDENTIFICAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS NO CERRADO.....	74
4.2- CÁLCULO DOS ÍNDICES DA COMPONENTE SAZONAL PARA OS DADOS DE CHUVA E IVDN.....	76
4.3- TIPOLOGIA DOS GRUPOS ATRAVÉS DOS ÍNDICES SAZONAIS.....	76
4.3.1-MATRIZ DE CORRELAÇÃO.....	76
4.3.2- ANÁLISES DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP).....	77
4.3.2.1-SIGNIFICADO DAS COMPONENTES PRINCIPAIS(CP).....	78
4.3.3-ANÁLISE DA VARIAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SEGUNDO AS COMPONENTES PRINCIPAIS POR REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	80
4.3.4- ESTRUTURAÇÃO PRELIMINAR DOS GRUPOS HOMOGÊNEOS ATRAVÉS ANÁLISE DE GRUPAMENTO.....	82
4.3.5-DISTRIBUIÇÃO DEFINITIVA DAS ESTAÇÕES DENTRO DOS DEZ GRUPAMENTOS PRELIMINARES ATRAVÉS DA ANÁLISE DISCRIMINATE.....	83
4.4- ANÁLISE DOS GRUPOS ATRAVÉS DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN.....	86
4.4.1- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO UM.....	86
4.4.2- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO DOIS (2).....	88
4.4.3- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO TRES.....	91
4.4.4- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO QUATRO.....	93

4.4.5- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO CINCO.....	95
4.4.6- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO SEIS.....	97
4.4.7- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO SETE.....	99
4.4.8- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO OITO.....	101
4.4.9- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO NOVE (9).....	103
4.4.10- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO DEZ.....	105
4.4.11-ANÁLISE GERAL DOS GRUPOS.....	107
4.5- ANÁLISE DA REGRESSÃO PERÍODICA PARA OBTENÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO.....	120
4.5.1- ANÁLISE DOS GRÁFICOS DO PRIMEIRO HARMÔNICO RESULTANTE DA APLICAÇÃO DA REGRESSÃO PERÍODICA.....	121
4.6- RESULTADO DOS "LAGS" (MÁXIMOS E MÍNIMOS) OBTIDOS PELA DIFERENÇA DOS EXTREMOS SAZONAIS ENTRE CHUVA E IVDN UTILIZANDO O PRIMEIRO HARMÔNICO CALCULADO ATRAVÉS DE REGRESSÃO PERÍODICA.....	133
4.7- IDENTIFICAÇÃO DAS EQUAÇÕES POR REGRESSÃO LINEAR E QUADRÁTICA DOS IVDN EXPLICADO PELA CHUVA UTILIZANDO AS DEFASAGENS TEMPORAIS DADAS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO.....	134
4.8-ANÁLISE DOS RESULTADOS DO IVDN ESTIMADOS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO E REGRESSÃO QUADRÁTICA COMO DEFASAGEM FENOLÓGICA.....	142
4.9-DETERMINAÇÃO DE IMAGENS ÍNDICES DE DESSECAMENTO.....	147
4.9.1-TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE IMAGEM IVDN PARA IMAGEM DE ÍNDICE DE UMIDADE (UMECTANTE).....	147
4.9.2-Resultado da Transformação Digital de Imagens Mosaico IVDN para Imagens de saída Índices de Umidade Defasada.....	154
4.9.3-Resultado do Exemplo Demonstrativo da Tendência de Redução de Umidade com as Imagens Índices de Dessecamento.....	155
5- CONCLUSÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	155
5.1- DO NÚMERO DEFINITIVO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS DENTRO DO BIOMA DO CERRADO.....	155
5.1.2-DA PARTIÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS EM GRUPOS HOMOGÊNEOS.....	156
5.1.3- DO DEFASAMENTO TEMPORAL ("LAG") MÉDIO ENTRE DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN ENCONTRADO NOS GRUPOS.....	157
5.1.3.1-Em Relação ao Posicionamento Espacial dos "lags".....	157
5.1.3.2-Em Relação a Variação Espacial dos Valores dos IVDN.....	158
5.1.3.3-Em Relação a Variação Temporal dos "lags".....	158
5.2- DO AJUSTE A UMA CURVA DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN PARA OBTENÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO.....	159
5.3- DA DEFASAGEM TEMPORAL ENTRE CHUVA E IVDN UTILIZANDO O PRIMEIRO HARMÔNICO.....	160
5.4- DO USO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO PARA ESCOLHA DA EQUAÇÃO POR REGRESSÃO QUADRÁTICA NA ESTIMAÇÃO DO MIVDN.....	160
5.5- DA ANÁLISE DOS RESULTADOS DA CHUVA E IVDN ESTIMADOS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO, ÂNGULO FASE E REGRESSÃO QUADRÁTICA COMO INDICADORES DE DISTINÇÃO FENOLÓGICA ENTRE OS GRUPOS.....	161
5.6- DOS PASSOS METODOLÓGICOS PARA A DETERMINAÇÃO DAS IMAGENS ÍNDICES DE DESSECAMENTO.....	168
6-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
6.2-EM RELAÇÃO AO SIGNIFICADO DOS RESULTADOS.....	170
6.3- EM RELAÇÃO AO POTENCIAL FUTURO DA APLICAÇÃO DOS RESULTADOS.....	171
7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173
8-ANEXOS.....	186

FIGURAS

	Pg
Figura 1 -Distribuição Espacial dos Totais Pluviométricos Anuais para a Região do Cerrado.....	33
Figura 2 -Comparação de Resposta Espectral em Imagens TM/Landsat e NOAA/AVHRR.....	37
Figura 3 -IVDN Mensal de Agosto de 1981 a junho 1991 para as Coberturas Florestais (Caatinga), Ds (Floresta Densa submontana) e Spg (Cerrado Preservado/Campos e Lenhosos).....	47
Figura 4 -Comportamento do IVDN para os Cerrados Brasileiros.....	48
Figura 5 -Fluxograma Demonstrativo do Método de Amostragem, Coleta e Depuração dos dados de Pluviometria e IVDN.....	59
Figura 6 -Fluxograma Demonstrativo do Programa de Gerenciamento dos dados Originais.....	60
Figura 7 -Fluxograma dos Métodos Estatísticos Utilizados para Determinação dos Grupos (Estação X IVDN) de Comportamento Similares (Primeira Fase).....	66
Figura 8 - Fluxograma dos Métodos Estatísticos Utilizados para o Cálculo do Defasamento entre Chuva e IVDN (Segunda Fase).....	71
Figura 9 -Identificação das 234 Estações Pluviométricas Amostradas dentro do Bioma do Cerrado.....	76A
Figura 10 -Representação dos Indivíduos (Estações Pluviométricas) e Variáveis (Chuva e IVDN) no Plano Definido pela Primeira Componente Principal (Eixo Horizontal) e pela Segunda Componente Principal (Eixo Vertical).....	81
Figura 11-Representação dos Indivíduos (Estações Pluviométricas) e Variáveis (Chuva e IVDN) no Plano Definido pela Primeira Componente Principal (Eixo Horizontal) e pela Terceira Componente Principal (Eixo Vertical).....	81
Figura 12-Representação dos Indivíduos (Estações Pluviométricas) e Variáveis (Chuva e IVDN) no Plano Definido pela Segunda Componente Principal (Eixo Horizontal) e pela Terceira Componente Principal (Eixo Vertical).....	82
Figura 13- Representação dos Dez Grupos Definitivos no Plano Definido pela Primeira Componente Principal (Eixo Horizontal) e pela Segunda Componente Principal (Eixo Vertical).....	85

Figura 14- Distribuição dos dez grupos homogêneos dentro do bioma do cerrado.....	85A
Figura 15-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Um.....	88
Figura 16-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Dois.....	91
Figura 17-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Três.....	92
Figura 18-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Quatro.....	95
Figura 19-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Cinco.....	97
Figura 20-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Seis.....	99
Figura 21-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Sete.....	101
Figura 22-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Oito.....	103
Figura 23-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Nove.....	105
Figura 24-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o Grupo Dez.....	107
Figura 25-Demonstração Gráfica da Distribuição Multitemporal da Chuva para Cada um dos Dez Grupos.....	108
Figura 26-Demonstração Gráfica da Distribuição Multitemporal do IVDN para Cada um dos Dez Grupos.....	109
Figura 27-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais Gerais de Chuva e IVDN para as 234 Estações Pluviométricas.....	110
Figura 28-Demonstração Gráfica entre os Valores Gerais Médios Mínimos e Máximos Absolutos de Chuva e IVDN para as 234 Estações Pluviométricas.....	110

Figura 29-Demonstração Gráfica dos Coeficientes de Variação (%) Mensais da Chuva para os Dez Grupos.....	116
Figura 30-Demonstração Gráfica dos Coeficientes de Variação (%) Mensais do IVDN para os Dez Grupos.....	116
Figura 31-Demonstração Gráfica dos Coeficientes de Variação Mensais Gerais entre Chuva e IVDN.....	117
Figura 32-Demonstração Gráfica do Desvio Padrão Geral Mensal de Chuva e IVDN para os Dez Grupos.....	118
Figura 33-Demonstração Gráfica do Erro Padrão Geral Mensal de Chuva e IVDN para os Dez Grupos.....	119
Figura 34-Demonstração Gráfica dos Valores dos Coeficientes de Variação Médios de Chuva e INVD por Grupo.....	120
Figura 35-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Um.....	123
Figura 36-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Um.....	123
Figura 37-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Dois.....	124
Figura 38-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Dois.....	124
Figura 39-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Três.....	125
Figura 40-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Três.....	125
Figura 41-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Quatro.....	126
Figura 42-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Quatro.....	126
Figura 43-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Cinco.....	127
Figura 44-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Cinco.....	127

Figura 45-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Seis.....	128
Figura 46-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Seis.....	128
Figura 47-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Sete.....	129
Figura 48-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Sete.....	129
Figura 49-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Oito.....	130
Figura 50-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Oito.....	130
Figura 51-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Nove.....	131
Figura 52-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Nove.....	131
Figura 53-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o Grupo Dez.....	132
Figura 54-Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o Grupo Dez.....	132
Figura 55- Imagem Mosaico Índice de Umidade Defasada (Imagem Mosaico IVDN de maio de 1996).....	155A
Figura 56- Imagem Mosaico Índice de Umidade Defasada (Imagem mosaico IVDN de agosto de 1966).....	155B
Figura 57-Imagem Mosaico Índice de Dessecamento (entre imagem mosaico IVDN de maio e agosto de 1996).....	155C

TABELAS

	Pg
Tabela 1 -Classes de Precipitação Anual dos Cerrados.....	32
Tabela 2 -Características dos Satélites da Série NOAA.....	36
Tabela 3 -Bandas Espectrais do Sensor AVHRR e Aplicações.....	37
Tabela 4 -Coeficientes de Correlação entre os Índices de Vegetação e as Variáveis Agrônomicas.....	42
Tabela 5 -Dados Multitemporais de IVDN e Pluviometria da Estação de Barreirinhas/MA.....	74
Tabela 6 -Matriz de Correlação Entre os Índices Mensais de Chuva e IVDN.....	77
Tabela 7 -Classificação Hierarquica dos Componentes Principais Através do Método dos Vizinhos Recíprocos, Representando a Contribuição dos Autovalores e Autovetores dos Índices de Chuva e IVDN das 24 Componentes.....	77
Tabela 8 -Valores Numéricos de Autovalores e Autovetores dos Índices de Chuva e IVDN para as Seis Componentes Principais.....	78
Tabela 9 -Distribuição Preliminar das 234 Estações Pluviométricas por Grupos Homogêneos dado pela Análise de Grupamento.....	83
Tabela 10-Distribuição Definitiva das 234 Estações Pluviométricas por Número de Estações e Proporção (%) dentro dos Grupos Homogêneos dado pela Análise Discriminante.....	83
Tabela 11-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Um.....	87
Tabela 12-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Um.....	87
Tabela 13-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Dois.....	89
Tabela 14-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Dois.....	90
Tabela 15-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Três.....	91
Tabela 16-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Três.....	92
Tabela 17-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Quatro.....	93
Tabela 18-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Quatro.....	94

Tabela 19-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Cinco.....	96
Tabela 20-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Cinco.....	96
Tabela 21-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Seis.....	98
Tabela 22-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Seis.....	98
Tabela 23-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Sete.....	100
Tabela 24-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Sete.....	100
Tabela 25-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Oito.....	102
Tabela 26-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Oito.....	102
Tabela 27-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Nove.....	104
Tabela 28-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Nove.....	104
Tabela 29-Análise Estatística Mensal da Chuva (mm) do Grupo Dez.....	106
Tabela 30-Análise Estatística Mensal do IVDN para o Grupo Dez.....	106
Tabela 31-Análise Estatística Geral Mensal da Chuva (mm) para as 234 Estações Pluviométricas.....	106
Tabela 32-Análise Estatística Geral Mensal dos IVDN para as 234 Estações Pluviométricas.....	108
Tabela 33-Visualização dos Meses de Chuva (mm) por Grupo que Ficaram Acima e/ou Abaixo dos Valores Médios Gerais do Total Amostrado.....	111
Tabela 34-Visualização dos Meses de IVDN por Grupo que Ficaram Acima e/ou Abaixo dos Valores Médios Gerais do Total Amostrado.....	112
Tabela 35-Resultados da Defasagem ("Lag") Obtidos pelos Extremos Sazonais Absolutos (Máximos e Mínimos) da Relação entre os Dados Originais de Chuva e IVDN.....	113
Tabela 36-Resultados da Defasagem ("Lag") Obtidos pelos Extremos Médios Sazonais (Máximos e Mínimos) da Relação entre os Dados Originais de Chuva e IVDN.....	114
Tabela 37-Diferença Percentual da Atividade Fotossintética entre Valores Médios Máximos e Mínimos do IVDN de Cada Grupo.....	114
Tabela 38-Valores de IVDN Médios Anuais Identificados para Cada Grupo.....	115

Tabela 39-Resultados por Grupo do Coeficiente de Variação (Máximo e Mínimo) dos Dados Originais de Chuva e IVDN.....	115
Tabela 40-Resultados por Grupos do Desvio Padrão (Máximo e Mínimo) dos Dados Originais de Chuva e IVDN.....	117
Tabela 41-Resultados por Grupos do Erro Padrão (Máximo e Mínimo) dos Dados Originais de Chuva e IVDN.....	118
Tabela 42-Coefficientes de Variação Médios (%) para a Chuva e IVDN por Grupo.....	119
Tabela 43-Resultado dos Cálculos dos Coeficientes A1, B1, e de Determinação do Primeiro Harmônico para Chuva dos Dez Grupos.....	120
Tabela 44-Resultado dos Cálculos de A1, B1, e Determinação do Primeiro Harmônico para IVDN dos Dez Grupos.....	121
Tabela 45-Determinação dos "Lags" (Máximo e Mínimo) dos Valores Estimados (Primeiro Harmônico) e dos Valores Observados de Chuva e IVDN através das Figuras de 35 até 54.....	122
Tabela 46-Resultados da Defasagem("lags") Multitemporal entre Chuva e IVDN Através da Regressão Periódica.....	133
Tabela 47-Equações de Regressão Linear e Coeficientes de Determinação por Defasagem ("lag") para cada Grupo Homogêneo.....	134
Tabela 48-Equações de Regressão Quadrática para MIVDN e Coeficientes de Determinação por Defasagem ("lag") para cada Grupo.....	154
Tabela 49-Resultados de Chuva e IVDN Estimados pelo Primeiro Harmônico, Ângulo Fase e Regressão Quadrática como Defasagem Fenológica.....	147
Tabela 50- Equações de Regressão Quadrática para MCHUVA e Coeficientes de Determinação por Defasamento ("lag") para cada Grupo.....	148

ANEXOS

	Pg
Anexo 1- Programa formatado em linguagem " foxpro for windows " para o gerenciamento dos dados de chuva e IVDN.....	186
Anexo 2 -Identificação das 234 estações pluviométricas amostradas dentro do bioma do cerrado.....	190
Anexo 3 -Exemplo demonstrativo da estimação dos índices da componente sazonal para os dados de chuva e ivdn médios originais, através do algoritmo PROC X11 do SAS.....	196
Anexo 4-Índices da componente sazonal calculados para os dados originais de chuva(c) e IVDN(i) de acordo com moreira (1992).....	202
Anexo 5- Conversão numerica dos código/DNAEE de cada estação para identificação no programa LISA (1979)	212
Anexo 6 -Dendograma com a estrutura geral de agrupamento das estações pluviométricas executado pelo programa LISA.....	217
Anexo 7- Identificação dos dez (10) grupos homogêneos preliminares das 234 estações pluviométricas oriundos da análise de grupamento, executada por classificação hierarquica pelo método dos vizinhos recíprocos	226
Anexo 8- Programa e dados para a análise de redistribuição das estações pluviométricas dentro dos dez grupos partidos preliminarmente.....	231
Anexo 9- Identificação das 234 estações pluviométricas por grupos homogêneos definitivos através da análise discriminante.....	236
Anexo 10- Programa para o cálculo das médias dos dados originais de chuva e IVDN através do SAS.....	241
Anexo 11- Programa e dados médios originais de chuva e IVDN para análise estatística dos grupos homogêneos.....	242
Anexo 12- Programa para análise da regressão periódica por grupo para a obtenção do primeiro harmônico.....	251
Anexo 13- Exemplo demonstrativo da análise da regressão periódica para os dados de chuva e IVDN para o grupo um.....	259
Anexo 14- Programa e dados para o cálculo das médias dos dados originais de chuva e IVDN para o grupo um.....	271
Anexo 15- Programa para o cálculo da defasagem temporal ("lag")entre chuva e IVDN para cada grupo identificado.....	274

Anexo 16- Programa para identificação dos coeficientes de determinação e equações de regressão linear com "lag" de 1 e 2 meses para o grupo um.....	275
Anexo 17- Resultado dos coeficientes de determinação e equação de regressão linear para cada "lag" do grupo um.....	276
Anexo 18- Programa para identificação dos coeficientes de determinação com efeito quadrático de chuva defasada (MCHUVA) e equações de regressão quadrática com "lag" de 1 e 2 meses para o grupo um.....	281
Anexo 19-Resultado dos coeficientes de determinação e equação de regressão quadrática para MIVDN dos "lag" do grupo um.....	289
Anexo 20- Programa para identificação dos coeficientes de determinação com efeito quadrático de MIVDN e equações de regressão quadrática com lag de 1 e 2 meses para o grupo um.....	294
Anexo 21- Resultado dos coeficientes de determinação e equação de regressão quadrática de MCHUVA de cada "lag" do grupo um.....	295
Anexo 22-Programa para geração de imagens máscara com os dez grupos homogêneos do cerrado e suas respectivas equações.....	301
Anexo 23-Programa para a geração de imagens Índice de Umidade Defasada Mensal apartir de dados IVDN.....	312
Anexo 24-Programa para geração de imagens Índice de Dessecamento.....	317

LISTAS DE ABREVIATURAS

- AVHRR-Advanced Very High Resolution Radiometer
AP- Após o Presente
APT-Automatic Picture Transmission
CMV-Composite Maximum Value
CPAC-Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado
CODEPLAN-Companhia de Desenvolvimento e Planejamento
DNAEE-Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica
DF- Distrito Federal
DCRH-Departamento de Controle de Recursos Hídricos
EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETP-Evapotranspiração potencial
ER- Evapotranspiração real
EOS -Earth Observing System
FRB- Fator de Reflectância Bidirecional
FOV-Field of View
GAC -Global Area Coverage
GVI-Global Vegetation Index
GPS-Global Position System
GIVDN -Global Normalized Difference Vegetation Index
GIMMS- Global Inventory Monitoring and Modeling Studies
HRPT-High Resolution Picture Transmission
HIRS -High Resolution Infrared Radiation Sounder
HOW -Handover Word
IBAMA-Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF-Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICF-Índice de Cobertura Fotossintética
ID- Índice Digital
INPE -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INMET- Instituto Nacional de Meteorologia
IV/V - Infravermelho/vermelho
IVDN-Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
IVR -Índice de Vegetação por razão
IFOV- Instantaneous Field of View
LAC -Local Area Coverage
LANDSAT - Land Satellite
LISA- Logiciel Intégré des Systèmes Agraires
LUP-Look up Table
l.s. Lato sensu
MSU -Microwave Sounding Unit

MAI- Deficit de umidade atmosférica
MAX.-Maximo
MIN -Mínimo
MME-Ministério de Minas e Energia
MSS-Multispectral Scanner System
NASA-National Aeronautic Space Administration
NDVI-Normal Difference Vegetation Index
NOAA -National Oceanographic and Atmospheric Agency
NIR- Near Infrared
NAVSTAR- Navegation per Satellite
PC -Personal Computer
PREVFOGO-Projeto de Prevenção de Fogo
Pixel-Picture element
REBIO-Reserva Biológica
SSU- Statospheric Souding Unit
SEQE -Sensoriamento de Queimadas por Satélite
SITIM- Sistema de Tratamento de Imagens
SIG-Sistema Geográfico de Informação
S.s.-Stricto sensu
TM-Thematic mapper
TIROS-Television and Infrared Observation Satellite
TOVS-Tiros Operational Vertical Sounding
TVI-Transformed Vegetation Index
TSM-Temperatura de Superficie do Mar
UTM -Unidade Transversa de Mercator
SAS- Estatistical Analysis Sistem
SITIM-Sistema de Tratamento de Imagens
PROC- Programa de Aplicação do SAS
REG- Regressão Linear

1-INTRODUÇÃO

O bioma do cerrado com mais de 2.100.000 Km² (EMBRAPA 1994) apresenta uma marcante variabilidade ambiental em termos de clima, solos, relevo e vegetação, sendo inúmeros os trabalhos de pesquisa que procuraram ao longo dos tempos trazer a luz do conhecimento técnico-científico, maiores esclarecimentos e alternativas de monitoramento espaço-temporal e dos efeitos da severa sazonalidade climática característica desta região do país. O registro dos primeiros estudos e questionamentos dos aspectos fitofisionômicos dessa região datam do século XIX, onde Warming (1908) acreditava que estas formações vegetais eram consequência direta das longas estiagens sazonais. A partir da década de 40 aparece um novo conceito desta questão, constatando-se através de pesquisas mais acuradas que a água não era o principal fator limitante para o cerrado. Pelos idos de 1950 já havia uma nova teoria baseada em três grupos propostos: a teoria climática, baseada na deficiência de água, a teoria biótica, baseada na ação antrópica (queimadas) e a teoria pedológica, baseada na influência do solo. Na década de 60 apareceu um novo contexto de interpretação com a teoria do escleroformismo oligotrófico, onde se propõem que a justificativa do pequeno porte das árvores, seu baixíssimo índice de desenvolvimento e as características esclerenquimáticas (aspecto xeromórfico) do cerrado é devida a deficiência mineral do solo e não de insuficiência hídrica. A partir da década de 70 o enfoque destes estudos foram substituídos por uma nova realidade premente, dado por uma expansão demográfica vertiginosa sobre toda a área do cerrado, iniciando na sua parte sul com uma agricultura intensiva, na parte central pela consolidação geopolítica de Brasília e mais recentemente na sua porção norte com a implantação de grandes projetos agropecuários.

Por este fato em termos de conservação, o cerrado está inserido dentro dos dezessete pontos ("hotspot") destacados pela organização ambientalista "Conservation International" como uma das áreas mais ameaçadas do globo terrestre, ou seja, é um ecossistema em intenso processo de degradação que abriga pelo menos um por cento de toda a biodiversidade do mundo, (cerca de 2.500 espécies) e que esteja reduzido a menos de 25 por cento da sua área original. (Geográfica Universal, 1997)

A política governamental premida por este intenso antropismo está direcionando a maioria das pesquisas na região sob duas novas diretrizes, ou seja: um impulso aos estudos voltados para questões de produtividade agrícola (dinâmica vertical) fomentados pela criação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados da EMBRAPA, e uma outra voltada para aquisição de melhores conhecimentos das evidências destas modificações espaciais (dinâmica horizontal), causado por esta expansão antrópica e suas consequências ambientais (desmatamentos e queimadas).

Sob este novo prisma de ocupação do cerrado, duas novas linhas de pesquisas específicas se destacam no presente momento dentro da comunidade científica brasileira: uma voltada para uma melhor definição e regionalização dos padrões

pluviométricos dos cerrados de interesse agrícola, e uma outra voltada para o monitoramento ambiental, com especial ênfase para a prevenção e controle de queimadas.

Na questão pluviométrica o principal fator limitante é a carência de melhores séries temporais (qualitativa e quantitativa) de dados, aliada a necessidade de uma maior ampliação e melhor distribuição geográfica da rede de coleta hidrometeorológica para muitas regiões do cerrado. Na parte de prevenção e controle de queimadas a carência é maior, atualmente as atividades de detecção e monitoramento de focos de incêndios executados pelo IBAMA, INPE e outras instituições à nível estadual, apenas constata e comprovam um fato já consumado, sem propiciar nenhuma alternativa técnica de sentido preventivo que identifique previamente de maneira regional as áreas com alto risco potencial de entrarem em combustão, além disso, pela sua grande extensão geográfica o cerrado pode ser regionalizado em inúmeras unidades fisiográficas distintas, dentro das quais os trabalhos de pesquisa que tem como referência o impacto do fogo sobre a vegetação e a sua recuperação natural ainda são muito poucos e pontuais para permitir uma boa síntese global da questão, e muito ainda há de ser estudado premido pelo antropismo vertiginoso sobre as áreas intactas remanescentes.

A presente pesquisa segue estes dois caminhos simultaneamente, ao fazer uma modelagem entre dados orbitais (AVHRR/NOAA) e precipitação pluviométrica, com objetivo de encontrar neste dois parâmetros as devidas condições técnicas e consistência científica, para o estabelecimento de um **sistema operacional de identificação e interpretação espaço-temporal da redução de umidade superficial na região dos cerrados**, objeto principal deste estudo.

Isto posto, a **principal hipótese** deste trabalho é que a evolução dos denominados índices de vegetação por diferença normalizada oriundo dos dados AVHRR/NOAA, padrão GAC, retratam a variação temporal e espacial das atividades vegetativas das plantas nas condições climáticas do cerrado, e que a sua relação com a pluviometria apresenta uma defasagem temporal dada entre o instante (mês) da precipitação, e o tempo necessário para a absorção desta água pela vegetação, retratado pelas taxas de atividade fotossintéticas que variam sazonalmente em tempo defasado com a chuva.

Como **hipóteses secundárias** temos:

- Que são os índices IVDN/AVHRR/NOAA/GAC/CMV os mais adequados em escala temporal para o acompanhamento da variação e sucessão fenológica da vegetação, em função das estações do ano e eventos climáticos, e que a sua escala espacial é compatível aos estudos de fenômenos meteorológicos adversos, como por exemplo o período sazonal de estiagem do cerrado.
- Que a relação entre IVDN e pluviometria não é linear.

Até o momento a maioria das pesquisas utilizando as técnicas de sensoriamento remoto com dados AVHRR/NOAA, teve como objetivo os estudos dos efeitos da umidificação de superfície, pois com o aumento pluviométrico nas estações chuvosas ocorre de um modo geral um aumento nas atividades fotossintéticas da vegetação, propiciando através de índices de vegetação obtidos com estes dados orbitais, a determinação dos chamados indicadores de biomassa.

A presente proposição como **hipótese de alternativa de solução** foi exatamente **estudar o processo inverso**, ou seja, a partir de uma determinada data a superfície do cerrado começa a secar até atingir um déficit hídrico mínimo e quase inutável onde os sensores não vão mais detectar variância nos alvos associados a cada

pixel da imagem, sendo esta, a fase de mais interesse da pesquisa, pois através dos valores adimensionais destes pixels é possível identificar dentro de um gradiente (**índice de dessecamento**), quais as áreas que secaram primeiro e localizá-las cartograficamente através de um sistema geográfico de informações(SGI).

Com a visualização cartográfica em escala regional dos locais antecipados de mais alto risco à ocorrência de entrarem em combustão de uma dada região, torna-se possível por exemplo a possibilidade prévia de tomada de decisões totalmente antagônicas, como a alocação de recursos na prevenção destes incêndios e/ou autorização para o uso do fogo em queimadas controladas.

A modelagem deste sistema juntamente com o banco de dados gerados no decorrer das diversas fases da pesquisa, propicia por exemplo indicativos para duas aplicações de destaque: o estabelecimento de **mapas previsionais de incêndios vegetais para todo o cerrado** (proteção de vidas e de propriedades), objetivo teórico específico desta tese, e a probabilidade de oferta de **mapas de precipitações pluviométricas** para os cerrados, com melhor resolução espacial e temporal, com a redução da equidistância entre as isolinhas, minimizando as limitações impostas pela carência de estações pluviométricas na região. Além disso esta pesquisa aponta reflexões que podem ser de grande utilidade em outros trabalhos de caracterizações ecológicas e no fomento de outras pesquisas.

1.2- Objetivos Específicos da Pesquisa

Para atender esta premissa global, foram os seguintes os objetivos específicos desta pesquisa :

a) Verificar o padrão de variação espacial e temporal entre os índices de vegetação por diferença normalizada (IVDN) (maior valor do mês) e alturas pluviometria mensais ao longo de 10 anos (agosto de 1981 a junho de 1991), em pontos localizados espacialmente e coincidindo com estações pluviométricas dentro área contínua do bioma do cerrado;

b) Estabelecer metodologia que comprove as diferenças temporais ("lag") entre IVDN e chuva e suas variações espaciais dentro do cerrado;

d)- Determinação de equações que estimam espacialmente o IVDN (MIVDN) defasado temporalmente a partir de um dado pontual de chuva;

e)-Determinação de equações que estimam espacialmente a chuva (MCHUVA) defasada temporalmente a partir de um dado de IVDN pontual;

f)-Estabelecimento de passos metodológicos teóricos para a determinação dos chamados índice de dessecamento, a serem aplicados em imagens IVDN para a determinação prévia de áreas de alto risco de combustão.

REVISÃO DE LITERATURA

PRIMERA PARTE: CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO BIOMA DO CERRADO

2.1- Impactos do fogo sobre a biodiversidade do cerrado

2.1.1- Perspectiva histórica

Para obtermos um referencial ao buscarmos saber como era o cerrado "natural" ou "primitivo" nos primórdios dos tempos e a influência do fogo como efeito condiciona a sua formação faz-se necessário abordar a questão sobre um prisma de perspectiva histórica em diferentes períodos que caracterizam as prováveis evoluções dos regimes de queima na região do cerrado.

No final da última grande glaciação (60.000 AP), onde caracterizou-se por um clima frio e seco a única fonte de ignição para incêndios florestais era o raio. Estima-se que a frequência de incêndios neste período era muito baixa, devido a pouca quantidade de biomassa disponível e a ocorrência de grandes herbívoros, concentrando os focos apenas na estação chuvosa.

Com a chegada dos homens caçadores da megafauna pleistocênica (60 a 13.000 AP), a situação tendeu-se a mudar ao longo deste período. Inicialmente a frequência de incêndios teria sido muito baixa, conforme demonstra atualmente ainda as savanas áridas do leste africano, ricas em fauna de grandes herbívoros que controlam a vegetação rasteira e a sua população distribuídas em áreas com baixa densidade demográfica e aglomerações humanas em pequenos grupos tribais esparsos. No final do pleistoceno foi extinta a megafauna o que ocasionou a formação de grandes concentrações de biomassa rasteira e aumentando a disponibilidade de combustível para a ocorrência de incêndios, Dias (1993).

No holoceno o clima tornou-se úmido mas frio e a paisagem passou a ser dominada por florestas e campos. Com a extinção dos grandes herbívoros, dominância florestal e a ocorrência de geadas, provavelmente a frequência dos incêndios foi maior que o período anterior.

No médio holoceno (8.000 a 4.000 AP), houve uma mudança brusca caracterizado por um período quente e seco, com uma forte redução das florestas, grandes incêndios, intensa atividade erosiva o que ocasionou a substituição das florestas de montanhas por caatingas e cerrados. Estes fatos foram comprovados por grandes áreas de carvão datadas de 6.000 a 3.000 AP (concentração de isótopos de carbono 13 em perfis do solo) localizadas no sul do Pará e por restos vegetais carbonizados associados a pólenes de cerrado em sedimentos encontrados nos lagos da Serra dos Carajás datados de 7.500 a 3.000 AP, Dias (1993).

Os últimos 4.000 anos foram dominados por climas sazonais mais úmidos, com grandes expansões de florestas e cerradões, sobrepujando caatingas e cerrados. No final do holoceno (4.000 a 2.000AP), coincidindo com a mudança do clima para semi-úmido aparece os índios do grupo lingüístico macro-jê (xavante, kayapó, timbira, karajás, borôro, etc) com atividade de horticultores/caçadores. Anderson e Posey (1989), citado por Dias (1993) afirmam que os índios desempenharam um papel de grande influência na formação do cerrado, não só na sua formação fisionômica como também na sua composição florística e faunística; esta manipulação do cerrado datado de longo período e eras alterou profundamente o que hoje consideramos "natural" devido ao manejo do fogo utilizado na caça seletiva e manuseio de coleta. Não existe infelizmente nenhum estudo mais detalhado sobre o uso do fogo em comunidades indígenas no Brasil Central, o que não possibilita haver dados quantitativos sobre frequência, época e tamanho de queimadas indígenas nas diferentes fitofisionomias da região, inviabilizando um melhor conhecimento do regime de queima, Dias (1993). Com o aumento demográfico, aldeias maiores, agricultura itinerante (coivara) e caçadas coletivas usando o fogo, o regime de queimadas mudou aumentando radicalmente a frequência dos focos de incêndios. A concentração destes focos foi no início e meio da estação seca, preservando o final que coincidia com a época de floração do pequi, elemento essencial na economia tribal.

Nos últimos 300 anos houve uma mudança de hábitos e costumes com a chegada dos colonizadores europeus no Brasil Central, caracterizado pelo declínio demográfico e cultural das populações indígenas e a introdução de grandes herbívoros (gado bovino, equino e caprino) nas imensas áreas nativas do cerrado.

A queima no final da estação seca (agosto e setembro) com o intuito de renovação de pastagens foi o manejo dominante praticado no cerrado nestes últimos três séculos, aumentando a frequência de incêndios em grandes extensões de terra.

Nos últimos 30 anos a situação aumentou em escala exponencial proporcionado por situações de uso da terra bastante complexas como: continuação da renovação de pastagens por queima, expansão da fronteira agrícola (terras baratas), atividade madeireira de carvoejamento (pressão industrial), aumento da densidade populacional por abertura de rodovias e imigração (urbanização). Dias (1993).

2.1.2- Papel ecológico do fogo na região do cerrado

Existem muitas espécies cuja resposta aos efeitos do fogo dependem de fatores como frequência, época, intensidade e condições climáticas anteriores e posteriores ao mesmo. Ocorrem espécies altamente vulneráveis ao fogo, como vegetação da mata de galeria, líquens, musgos, epífitas, insetos galhadores e minadores e até espécies resistentes, tolerantes e que se beneficiam das queimas, como por exemplo, capins, ervas, arbustos leguminosos, aves insetívoras, emas e veados. A recuperação de matas de galeria impactadas é muito lenta, pois o fogo controla as suas bordas evitando a sua expansão, também colabora para a sua retração as condições climáticas desfavoráveis como seca e queda que propicia a ocorrência de incêndios dentro da sua estrutura. Os campos se beneficiam e se recuperam mais rapidamente. As veredas, os campos rupestres e o cerrado

ocupam uma posição intermediária, (Coutinho 1979); (Dias 1993). Com relação a indução floral supostamente dada pelo fogo, há indícios de não haver influência do efeito térmico ou do aquecimento do solo dado pela sua maior exposição e sim pela queima e eliminação dos ramos velhos que funcionaria como um possível inibidor de floração. (Goodland & Ferri, 1979)

Filgueiras (1981) cita que o uso repetido do fogo, anos após anos, leva a tendência de simplificar a composição das espécies e a estrutura do "stand", além de favorecer o estabelecimento de espécies anuais ditas pirofitas ou plantas do fogo em detrimento das perenes, especialmente se estas se reproduzem através de sementes. Também discorre como efeito benéfico do fogo a sua ação como agente decompositor, como no caso das macegas, moitas ou capins secos que não convém ao gado, dando lugar a uma cobertura de gramíneas tenras e livres de concorrências dos arbustos. Por outro lado o autor enfatiza que o saldo das queimadas (muito freqüente) é negativo pois o ecossistema como um todo fica empobrecido, onde as formações florestais tendem com o tempo a tornarem-se mais xerofitas e degradadas, podendo desenvolver um processo de desertificação do meio, de caráter irreversível.

Rosa (1990) afirma que o fogo atua no cerrado como importante agente primário de decomposição e chave de reciclagem de nutrientes e que a intensidade das queimadas tem relação direta com a quantidade e qualidade do material combustível acumulado, além do seu conteúdo de umidade. A qualidade e a quantidade do material combustível são uma função do balanço existente entre a camada rasteira e a camada lenhosa nas savanas.

Existem alguns trabalhos de pesquisa sobre o papel ecológico do fogo no cerrado notadamente desenvolvidos nas últimas décadas (Rachid 1956, Coutinho, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, Heringer & Barroso, 1968, Heringer, 1971, Filgueiras 1981, Rosa 1990) o que permitem haver uma razoável síntese da questão, porém muito ainda há de ser estudado premido pelo antropismo vertiginoso sobre as áreas intactas remanescentes.

2.1.3 - Fatores e causas das queimadas

As queimadas podem ser provocadas por fatores naturais ou antrópicos.

As queimadas tidas como naturais podem ter diversas origens teoricamente. As descargas elétricas são as mais consideradas e de reconhecida importância ecológica, mas avanta-se outras como, combustão espontânea, vulcanismo, atrito entre rochas por movimento da crosta ou por queda em zonas escarpadas e atrito de madeira contra madeira, porém são possibilidades até então de difícil comprovação técnica visual, de acordo com Coutinho (1980). As queimadas provocadas por fatores antrópicos, são os incêndios premeditados ou não provocados pelo homem dentro de suas múltiplas finalidades de manejo rural.

Dias (1993) afirma que as queimadas tem seu começo em maio, início da estação seca onde a umidade relativa começa a diminuir chegando a atingir em agosto valores inferiores a 20% nas horas mais quentes do dia. A propagação do fogo é favorecida, por ser este período que proporciona o grande acúmulo de biomassa combustível, oriunda da morte das partes aéreas do estrato herbáceo/subarbustivo e as quedas das folhas de arbustos e árvores. Há uma diminuição gradativa das queimadas com

a chegada das primeiras chuvas em setembro e outubro, podendo excepcionalmente voltar a ocorrer se houver uma seqüência de dias sem chuva, (veranicos de janeiro). Goodland & Ferri (1979) afirmam que o fogo cresce em frequência do cerrado para o campo sujo, agravando as deficiências nutricionais do solo.

2.1.4-Recuperação natural do cerrado

Anderson & Posey (1985), em pesquisa do manejo do cerrado pelo índios Kayapós constataram que os mesmos moravam em autênticas cidades de centenas de habitantes e estas altas densidades de população foram mantidas por milênios, e que os ecossistemas ao redor das áreas eram preservados.

Comprovou-se que os Kayapós utilizavam uma tecnologia simples e barata não eliminando a heterogeneidade ambiental, ao contrario aumentando-a com o intercâmbio entre aldeias e tribos com uma tática de manejo visando a manutenção de comunidades altamente diversificada de plantas e animais para servir como necessidades múltiplas durante gerações.

Em trabalho de pesquisa num cerrado protegido por mais de 30 anos, permitiu averiguações na modificação da vegetação, tanto no ponto de vista florístico como fisionômico. Em caso da área não ser mais tocada pelo homem fica evidenciada a teoria de que uma floresta pode recuperar uma área invadida por uma vegetação do cerrado (Goodland & Ferri, 1979). Constata-se que o aumento da biomassa aumenta a quantidade de nutrientes reintroduzidos no solo e em consequência há uma melhora da fertilidade do mesmo em virtude desta proteção, o microclima melhorando dá condições mais satisfatórias de germinação de sementes e sobrevivências das plantas (EMBRAPA 1994).

Rachid (1956) salienta que as queimadas selecionam uma vegetação especializada, capaz de sobreviver nos campos, por possuir meios de defesa contra o aquecimento excessivo, pois órgãos como xilopódios, rizomas, tubérculos e bulbos, garantem a sobrevivência nos períodos desfavoráveis e possibilitam a regeneração da parte aérea morta.

Sick (1956) cita que o cerrado se regenera como cerrado e não como capoeira, a qual sucede as florestas derrubadas em outras partes do Brasil.

O cerrado após corte raso dentro de 5-6 anos retorna a sua fisionomia típica através do rebrotamento, sendo a rotação de manejo de exploração aconselhável de 25-30 anos. (Corsini, 1967).

2.2- Caracterização fisionômica e estrutural da vegetação do cerrado

O conceito de cerrado engloba atualmente tanto os aspectos fisionômicos como florísticos da vegetação.

A fisionomia do cerrado depende de fatores edáficos (substrato) e naturais (fogo). Os fatores edáficos a fertilidade, a profundidade e o grau e duração de saturação da camada superficial ou subsuperficial do solo. Eiten (1990) e Goodland & Ferri (1979)

citam a teoria do "escleroformismo oligotrófico" proposto por Arens (1958) e aceita até o momento presente, onde se propõem que a justificativa do pequeno porte das árvores, seu baixíssimo índice de desenvolvimento e as características esclerenquimáticas (aspectos xeromórficos) do cerrado é devido a deficiências minerais do solo. Os naturais estão condicionados a ocorrência do fogo, provocado pelo homem ou por processos naturais (raio). O cerrado é quase sempre semidecíduo, sendo raro o fato de achar-se uma área completamente perenifólio ou completamente decíduo. O cerrado é chamado de "gerais" ou "campina" no norte de Minas Gerais, "chapada" no Maranhão e Piauí, "agreste" na Chapada do Araripe na divisa entre Ceará e Pernambuco e "tabuleiro costeiro" na região leste do nordeste. O comportamento fitossociológico das espécies arbóreas em relação a um padrão de ordenação está relacionado com a fisionomia da vegetação (Eiten 1983).

A terminologia para as categorias fisionômicas do cerrado varia de lugar para lugar dando margem ao surgimento de várias descrições distintas. Ferri (1977) divide a vegetação do cerrado em três grupos: o das plantas permanentes de raízes profundas, o das espécies efêmeras de raízes superficiais e o das gramíneas que podem ser permanentes ou efêmeras vegetando em ambos os casos apenas no verão. Goodland (1969), afirma que existem quatro categorias de cerrado em relação ao gradiente fisionômico: campo sujo (com árvores até 3 metros), campo cerrado (com árvores atingindo até 4 metros, mais numerosas), cerrado (com árvores até 6 metros) e cerradão (com árvores de até 9 metros ainda muito mais numerosas). A descrição mais usual e aceita nos meios acadêmicos classifica fisionomicamente o cerrado como: 1) cerradão; 2) cerrado (sentido restrito); 3) campo cerrado; 4) campo sujo de cerrado; 5) campo limpo de cerrado, (Eiten 1990), e matas ciliares (Haridasan 1990).

2.3- Caracterização fitofenológica do cerrado

Conceitua-se fenologia como a arte das observações de fases dos ciclos vitais, ou as atividades temporais ocorridas na planta ao longo do ano (Lieth, 1971; citado por França, 1993). A importância dessas observações é a elaboração de um calendário anual da planta, com registros de eventos como brotamento de folhas, floração, frutificação, queda de folhas e senescência, correlacionando com as anotações climatológicas reais coletadas em cada observação. Não existe nenhum catálogo fenológico completo dos cerrados publicado até o momento atual.

Dias (1992), em estudo de fenologia da vegetação do cerrado em Brasília, sugere a existência de seis estações ecológicas no ano, a saber: 1) início das chuvas (outubro), 2) chuvas de primavera (novembro e dezembro), 3) veranicos (janeiro), 4) chuvas de verão (fevereiro a abril), 5) inverno seco (maio a agosto), e 6) final de seca (setembro). O início das chuvas em outubro traz a característica fenológica da rebrotação das plantas rasteiras, dispersão de sementes e frutificação, os meses da primavera (novembro e dezembro) caracteriza-se pelo pico de crescimento vegetativo das plantas recorrentes e revoada anuais de insetos, no mês de janeiro caracterizado como o mês dos veranicos ocorre uma queda nas atividades dos insetos e estagnação fenológica da vegetação, chuvas de verão pela retomada da renovação das folhas, o inverno seco (maio a agosto) no qual ocorre o pico de decíduosidade e de floração e no final da seca e início das chuvas caracteriza-se pelo pico da frutificação e de refolha das árvores.

Mantovani & Martins (1988) em estudos de variações fenológicas das espécies do cerrado, notaram que o número de espécies observadas em flor atingiu seu maior valor em janeiro, decrescendo ao mínimo em julho, contrasta com a observação de Santos e Aoki (1980) para os quais a maioria das espécies do cerrado por eles estudadas em Brasília (DF), floresceu nos meses secos do ano, o que é confirmado por pesquisas de Rawitscher (1942).

Rachid (1956) relata a partir de observação em experimento de campo que quanto mais retardam as queimadas mais depressa aparecem as plantas em campo, pois queimadas no começo de setembro por exemplo, os brotos novos vigorosos aparecem já na primeira semana, o que constatou-se não haver uma regra geral para determinar qual a espécie a surgir primeiro e quanto tempo após a queimada.

França (1993) cita das dificuldades da execução de trabalhos de fitofenologia dos cerrados, pois as pesquisas atuais se referem a poucas espécies de determinados ecossistemas concluindo que é praticamente impossível para o pesquisador devido a excessiva frequência de observações de campo, um estudo sistemático fenológico global de uma comunidade vegetal inteira. Salienta que os sensores orbitais despontam como um meio plausível de coletas de dados em áreas de escala regional, mas restringem os estudos fitofenológicos a observação da fitomassa fotossinteticamente ativa e a quantificação de parâmetros a ela relacionados, dando informações sobre brotação, queda de folhas e senescência, mas não fornece registro de fenofases como germinação, floração, frutificação de sementes, etc.

2.4- Antropismo no cerrado

A ocupação humana nas áreas do cerrado datam a partir de 11.000 anos A. P., com surgimento da tradição Itaparica, a qual forneceu uma boa nitidez como marco referencial de ocupação, definida a partir de características de indústria lítica muito peculiar baseadas em técnicas específicas de fabrico de instrumentos elaborados a partir de lamina de pedras (Barbosa & Nascimento 1993). A ocupação a grosso modo deu-se dois séculos depois do período chamado "Entradas e Bandeiras", com a descoberta de ouro em Goiás (início do século XVIII), com a chegada de uma econômica chamada de "rústica ou caipira". Esta forma de ocupação ficou inalterada por dois séculos e meio como uma cultura regional própria e só veio a modificar-se com o advento da construção de Brasília, onde atивou-se definitivamente a ocupação demográfica no cerrado (Aragão 1993).

O bioma dos cerrados tem uma área aproximada de 2,1 milhões de Km², porém nos últimos 40 anos houve um processo acelerado e de ocupação sobre a região com o aumento da densidade demográfica pelo que calcula-se que existe uma área antropizada de 700.000 Km², EMBRAPA (1994).

2.4.1--Agropecuária

EMBRAPA (1994), afirma que grandes projetos agropecuários no cerrado provocam no preparo do terreno as seguintes efeitos: desmatamentos indiscriminados de áreas nativas, intensas queimadas, drenagem/erosão, alteração da vazão dos cursos de água,

assoreamento. Na implantação de cultivos: monocultura extensiva com desequilíbrio ecológico, uso de agrotóxicos que provocam poluição das águas e mecanização intensiva com compactação dos solos.

Verdade (1971), afirma que por razões geográficas e sócio-econômicas o cerrado é a solução mais viável para o estravassamento da pressão demográfica e a expansão da fronteira agrícola no Brasil, e que o problema atual é o estabelecimento de uma tecnologia adequada para a sua exploração. Salienta que a topografia do cerrado é suave e são poucas as áreas impróprias para o emprego de culturas, pastagens ou fins florestais, pois de uma forma geral os solos são profundos e bem drenados, o que não impede o desenvolvimento radicular de culturas ou árvores, não havendo também restrições quanto ao fornecimento de água às plantas, com exceção das culturas perenes em certas áreas, que necessitam de uma complementação hídrica na época da seca. Os solos porém são de baixa fertilidade e acidez elevada o que torna indispensável haver uma correção e fertilização dos mesmos.

Klink *et al.* (1994), salienta que as pastagens implantadas no cerrado tiveram uma notória expansão entre 1970 e 1985, passando de 8,7 milhões a 31 milhões de hectares aumentando a densidade de bovinos de 10,7 cabeças/Km² para 24,5 cabeças/Km² respectivamente e que somente 10 milhões de hectares encontra-se sem uso na região (em descanso ou produtivas mais não utilizadas). A estimativa para 1994 era a abertura de áreas para projetos agropecuários de 69,5 milhões de ha (11,5 milhões de ha em lavouras, 46,4 milhões em pastagens plantadas e 11,6 milhões em áreas produtivas mas não utilizadas), o que representa uma área alterada pela agropecuária de 38,6% do Cerrado.

2.4.2-Área urbana e outros

A população do cerrado evoluiu de 6,5 milhões de habitantes em 1970, para 9,1 milhões em 1980 e 12,6 milhões em 1991. As taxas de crescimento foram de 2,5% ao ano. entre 1980 e 1991 superior a média nacional e que a participação da região na população do país aumentou de 7,15% em 1970 a 8,45% em 1991. Com dados de 1991 constatou-se que um quarto da população se concentra nas áreas metropolitanas de Brasília e Goiânia e que a agricultura teve importância limitada sobre a expansão demográfica na região. As populações se concentram na parte sul com área norte escassamente povoada. A densidade demográfica do cerrado evoluiu de 4,2 habitantes/km² em 1970 para 8,2 habitantes/km² em 1991, inferior a média nacional de 17,1 hab./km² em 1991, Klink *et al.* (1994).

EMBRAPA (1994), relata que a região do centro-oeste cresceu seis vezes entre 1950 e 1990, totalizando 10 milhões de habitantes e uma densidade média de 6,6 habitantes/km², porém em situação altamente agregada, com 80% vivendo em áreas urbanas; A expansão das áreas urbanas está provocando os seguintes efeitos sobre o bioma do cerrado: destruição de nascentes de cursos de água que forma a bacia do Pantanal, destruição da paisagem, poluição por falta de saneamento básico, destruição da rede de drenagem, abertura de cascalheiras, áreas decapeadas, áreas de extração de areia, estradas, aterros e drenagens, voçorocas, desmatamento para obtenção de lenha e toras para construção de fornos, aumento da poluição das águas com esgoto e do solo com lixo, expansão do tráfego de veículos e conseqüente poluição atmosférica e sonora,

intensificação da descaracterização da paisagem e biota nativa pela expansão de áreas ocupadas com plantas e animais exóticos.

Na invasão de reservas indígenas, impacto cultural e social sobre populações indígenas e desmatamento; Em olarias, com a fabricação de tijolos, ocorre a demanda de carvão vegetal, desmatamento do cerrado e floresta pré amazônica na sua região norte. Em garimpos de ouro e pedras preciosas, provoca a erosão, assoreamento, contaminação dos cursos d'água e impactos sócio-econômicos. Indústrias de transformação trazem a destruição das cavernas calcáreas para a produção de cimento e calcário agrícola, desmatamentos para a produção de carvão vegetal, para as indústrias de ferro gusa de Minas Gerais e Maranhão, com desaparecimento da flora e fauna nativa.

2.5- Caracterização Climática do Cerrado

O cerrado é quase totalmente tropical cobrindo cerca de 85% de sua província sendo raro a ocorrência de geadas, com a excessão em alguns pontos da sua parte sul. O clima dominante é tropical-quente-úmido (Aw), (Dias, 1992) com precipitações que apresentam uma distribuição espacial e temporal altamente diversificada onde os valores gerais predominantes oscilam entre 750 a 2000mm/ano (Eiten 1990). Entretanto em relação a disposição espacial as precipitações apresentam uma tendência marcante, com decréscimos pluviométricos no sentido de noroeste para sudeste. No intuito de melhor entender esta disposição no norte essa tendência apresenta um gradiente muito acentuado baixando de 2.000mm no noroeste do Maranhão a 800mm no sudeste do Piauí próximo aos domínios da caatinga. Na zona central do cerrado (core) o gradiente é mais ameno decrescendo de 2.400 até 1.400mm em áreas que vão do noroeste de Mato Grosso ao sul de Minas Gerais. Em áreas marginais como os vales dos rios São Francisco e Jequitinhonha no limítrofe com a caatinga apresentam valores inferiores a 1.000mm. Esta tendência não predomina no Pantanal Matro-grossense, onde a permanência quase constante de ar continental, vindas da baixa do Chaco, não permite haver totais médios pluviométricos maiores que 1.200mm. (IBGE, 1989). Cerca de 90% destas precipitações ocorrem entre os meses de outubro a março, caracterizando duas estações temporais climáticas bem distintas: chuvosa e a seca. Na estação seca a umidade relativa é baixa (menos de 20% no mês de agosto), a evaporação é alta podendo ser zero a precipitação em alguns meses.

A duração desta estação em termos de déficit hídrico pode variar de 5 a 6 meses em 64% da superfície total da região e de 4 a 7 meses em 87%, de acordo com a proximidade do cerrado com a Amazônia e com a caatinga, Adámoli et ali. (1986).

A distribuição espacial diversificada da duração dessas estações são controladas principalmente pelo sistemas dinâmicos da atmosfera, ou seja o seu regime zonal é regido por três sistemas principais de perturbação atmosférica: os sistemas de este representados por linhas de instabilidade tropicais que atuam no verão sobre os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Bahia e Minas Gerais, o sistema de norte dado pela convergência intertropical freqüentes no verão e outono mas com ação limitada sobre o Maranhão e Piauí e os sistemas de sul representados pelas frentes polares, estabilidades frontais que são freqüentes no inverno e decrescem bruscamente para o norte.

Um mês é considerado seco agronomicamente quando a precipitação mensal é inferior a 60 mm, quantidade de chuva insuficiente para manter os principais tipos de cultura, Assad (1993). Conforme já mencionado o comprimento padrão da estação seca é de 5 a 7 meses em áreas dos cerrados de Mato Grosso, Goiás, Bahia e Minas Gerais, entretanto há algumas áreas que fogem totalmente deste padrão como a ocorrência de 8 meses de estiagem no Piauí e leste do Maranhão (maio-dezembro), com déficit de 500 a 700mm (áreas que penetram nos domínios das caatingas), e 4 meses em Mato Grosso do Sul e norte de Mato Grosso e nos chapadões de Rondônia com déficit de 100 a 300mm (próximo a áreas de floresta úmida e subúmida), IBGE (1989).

A temperatura média é de 27 graus centígrados na parte norte e 22 graus centígrados na sua parte sul. Estas diferenças são devido as condições equatoriais e altitudes mais baixas na parte norte e massas polares de ar e altitude mais altas na parte sul, conforme já mencionado. As médias máximas no verão são de 30 a 36 graus centígrados e no inverno onde entram os sistemas de circulação atmosférico do sul vai de 12 a 16 graus centígrados. Klink et al. (1994).

2.6- Caracterização Edáfica do Cerrado

O cerrado é caracterizado como uma vegetação de interflúvio, ocorrendo em cima de latossolos vermelho ou amarelo, com conteúdo de argila variando de 5% a 90%. (O aumento do teor de argila aumenta a capacidade de retenção de água, mas não a fertilidade do solo.) O solo dos cerrados é formado por quase todos os tipos de rocha, como micaxisto, xisto, granito quartzito, ardósia, arenito, certas formas de gnaiss ou de matéria de solo depositado. Aproximadamente 90% dos solos são distróficos, ou seja, são de baixa fertilidade, (pouca concentração de matéria orgânica e nutrientes como potássio, fósforo, magnésio e cálcio) e ácidos (alta concentração de ferro e alumínio), Medina & Grohmann 1965, Adámoli et al. 1986, Eiten 1990, e Klink et al. 1994 .

Os solos do cerrado são profundos, bem drenados, permeáveis, arenosos, uniformes em relação a coloração tanto na vertical como horizontal. A sua cor predominante é o vermelho mas variando para vermelho escuro, rosa ou acastanhado, com uma situação intermediária de 10R a 2YR, na escala de Munsell. (Ferri 1977, Peixoto & Coradin 1992).

Magnanini (1965), cita alguns obstáculos oferecidos pelo solo para o aproveitamento agrícola no cerrado: permeabilidade elevada, origina-se de rochas quimicamente pobres, baixa capacidade de retenção de água, queima da vegetação herbácea, baixo teor de sais minerais e carência notável de nitrogênio vulneráveis a erosão superficial.

2.7- Regionalização da Região dos Cerrados em Unidades Fisionômicas

Azevedo & Caser (1979), realizaram um trabalho de análise das unidades ambientais integrantes do cerrado utilizando o princípio repetitivo de padrões geológicos, geomorfológicos, climáticos e edáficos com o intuito de estabelecer uma carta temática à nível macro-regional que culminassem na identificação de "áreas agro-ecológicas" através da

regionalização espacial das unidades componentes (unidades fisiográficas). Este procedimento resultou em um mapeamento que identifica em uma base comum, quarenta (40) sub regiões na região dos cerrados.

Os resultados conduziram a algumas considerações e hipóteses plausíveis em relação a dinâmica da vegetação e o uso agrícola, dentre as quais destacamos:

- Que o centro geográfico da área "core" dos cerrados tem sua localização aproximada no divisor de águas das três grandes bacias hidrográficas do Brasil (Amazônica, Paraná e São Francisco), situação considerada de alta significância biogeográfica.

- Que a região sofre forte influência climática de carácter amazônico notadamente nos setores norte e oeste, influência de caráter nordestino no setor nordeste e uma discreta influência austral-atlântica a sudeste e austral-continental a sudoeste, incitando haver melhores estudos de uso e manejo nas áreas consideradas de transição climática.

2.7.1-Regionalização em classes climáticas

Assad & Evangelista (1994), em análise freqüência da precipitação pluviométrica do cerrado a partir de dados de 100 estações, estabeleceram uma espacialização dos totais anuais através do SIG/INPE, conforme demonstrativo dos dados quantitativos na tabela 1 e visualização da distribuição espacial das classes na figura 1.

A regionalização climática do cerrado resultou em uma representação de sete classes de precipitação cujos resultados evidenciaram uma tendência de aumento de precipitação total anual no sentido Leste-Oeste. Os menores valores de precipitação foram observados no centro sul do Piauí e região do Vale do Jequitinhonha; Outro fator evidenciado foi que a medida que há um avanço nas direções Oeste e Noroeste aumenta as precipitações variando de 1.800 a 2.000 mm anuais.

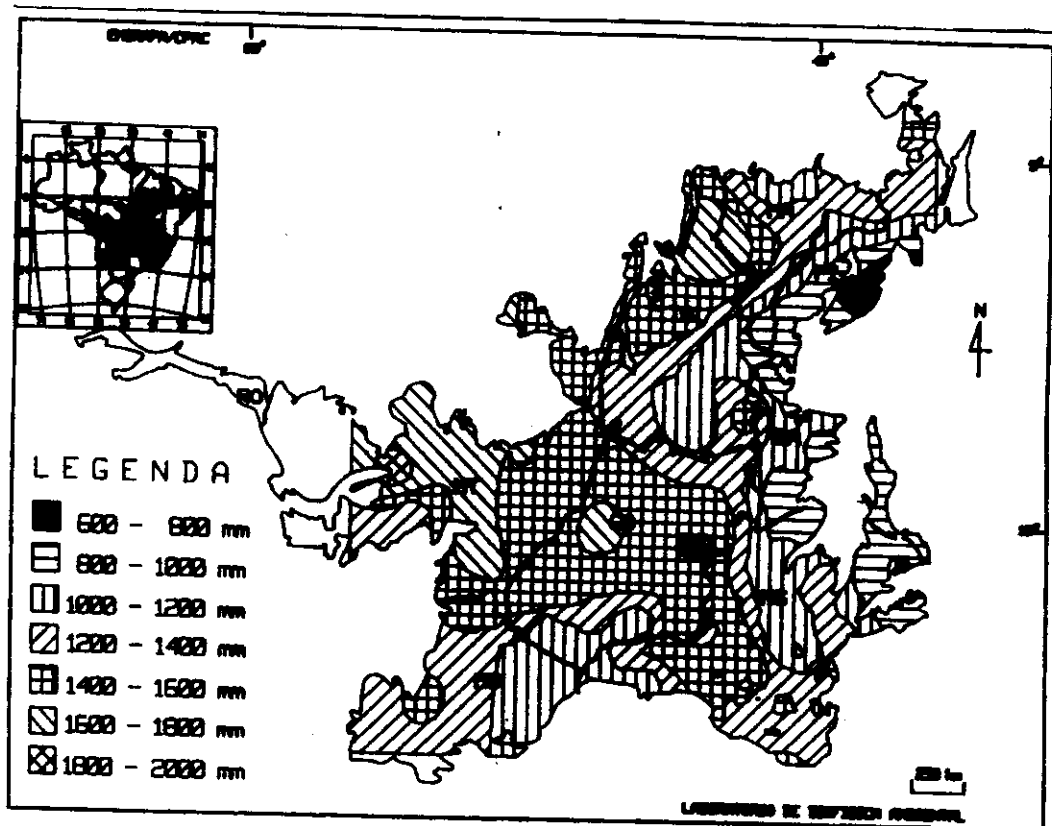
Tabela 1- Classes de precipitação anual nos cerrados

Classe (mm)	Area/ha	Percentual (%)	Acumulado (%)
600-800	2.621.04	1.3	1.3
800-1000	18.351.71	9.0	10.3
1000-1200	38.407.65	18.8	29.1
1200-1400	53.954.08	26.4	55.5
1400-1600	61.613.24	30.0	85.5
1600-1800	20.470.48	10.03	95.5
1800-2000	1.634.04	0.8	96.3
Total	197.052.26		
Diferença da área total	6.947.73	3.7	100.0

Fonte: Assad & Evangelista (1994)

A diferença da área total, ou seja, aproximadamente 7 milhões de hectares que não foram classificados, se referem a regiões que não tinham estações pluviométricas disponíveis com um mínimo de 20 anos de dados diários.

Figura 1-Distribuição espacial dos totais pluviométricos anuais para a região do Cerrado



Fonte: Assad & Evangelista (1994)

Azevedo & Adamoli (1984), em trabalho de avaliação agroecológica dos recursos naturais da região dos cerrados realizaram uma regionalização climática do cerrado a partir de dados médios anuais de cento e quarenta (140) estações meteorológicas com a utilização das seguintes variáveis: precipitação, temperatura, evapotranspiração real, evapotranspiração potencial, excedente hídrico, déficit hídrico, escoamento (run-off) e índice de aridez. Constataram que as regiões naturais do cerrado não apresentam limites climáticos abruptos, demonstrando a existência de gradientes suaves fazendo com que exista elementos climáticos de transição vinculados às regiões circunvizinhas. Através deste esquema metodológico foi possível definir com mais acuidade os limites da região dos cerrados com a identificação das seguintes áreas: área "core", áreas de influência climática amazônica, nordestina, meridional atlântica e continental e uma área pantaneiro-chaquenha.

Em síntese final por estes indicativos, é a variação espaço-temporal das precipitações pluviométricas dentre outros fatores, a que melhor estima a correlação entre chuva e crescimento de vegetação, para o estudo da dinâmica sazonal nas diversas unidades fitofisionômicas do cerrado. Neste caso o crescimento da vegetação (atividade

fotossintética) pode ser aferido pelos dados orbitais AVHRR/NOAA/IVDN, conforme revisão bibliográfica a seguir.

SEGUNDA PARTE- CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E APLICAÇÕES DOS DADOS NOAA/AVHRR

A utilização de imagens AVHRR/NOAA em monitoramento ambiental, em especial nas avaliações das alterações na cobertura vegetal e monitoramento de queimadas, é um fato recente. Após os primeiros lançamentos dos satélites da série NOAA houve pouco interesse da comunidade científica na utilização deste satélite para estes fins, haja vista que a concepção primeira da projeção deste satélite era para sensoriar dados para fins meteorológicos. Entretanto, após estudos exploratórios em monitoramento de culturas e de mapeamento de vegetação foi constatada a sua grande valia para estes objetivos em escala de natureza global.

As vantagens da utilização dessas imagens sobre sensores de resolução mais fina, ficou evidenciando na sua melhor repetividade, análise de áreas extensas e o baixo custo na obtenção destes dados.

O monitoramento de grandes extensões de áreas com imagens de alta resolução como as do TM/Landsat e SPOT enfrenta uma série de desafios operacionais, dentre estes, a presença constante de nuvens, fumaça originada das queimadas, grande quantidade de cenas devido a estreita faixa de cobertura, elevado volume de processamento e interpretação, carência de dados cartográficos compatíveis, trabalho de campo, curto espaço de tempo para levantamento de dados, alto custo de apoio logístico e baixa repetividade em relação aos processos dinâmicos estudados.

Por outro lado, teoricamente, outros satélites meteorológicos poderiam ser usados para monitorar vegetação, entretanto, esses ainda não apresentam uma seleção de bandas compatíveis (resolução espectral) que permita o cálculo dos chamados índices de vegetação, os quais são muito utilizados no monitoramento ambiental, e apresentam uma estreita relação entre os processos de interação eletromagnética da radiação com a vegetação.

A análise destes fatores, conduziu à utilização dos denominados índices de vegetação por diferença normalizada-IVDN (padrão GAC), da série AVHRR/NOAA, largamente usados em trabalhos de monitoramento ambiental para áreas de grandes extensões (devido a baixa resolução espacial), uma vez, que estas imagens recobrem a mesma área quatro vezes ao dia (AVHRR 12 e 14), dando alta periodicidade de dados, o que aumenta também a probabilidade de obtenção de cenas sem contaminação por nuvens, diminui custos e tempo de processamento e interpretação.

2.8.1- Características do sistema imageador NOAA/AVHRR

Os satélites da série NOAA são administrados e operados pela "National Oceanic and Atmospheric Administration" dos Estados Unidos da América. A primeira série destes satélites foi chamada de TIROS ("Television and Infrared Observation

Satellite”), o qual em posterior aperfeiçoamento passou a ser denominado ITOS (“Improved TIROS Operacional Satellite”), sendo que a segunda geração destes satélites foram os da série NOAA, concebidos unicamente para aplicações meteorológicas e atmosféricas. Fontana (1995). As principais características do satélite da série NOAA são listados na tabela 2.

TABELA 2- Características dos satélites da série NOAA

Parâmetros	Características operacionais	
Altitude (km)	833	
Período de órbita (min)	102	
Inclinação da órbita (°)	98,9	
Órbitas por dia	14,1	
Ângulo de varredura (nadir) (°)	55,4	
Resolução no terreno(nadir) (Km)	1,1	
Resolução no terreno (não nadir) (Km)		
- ao sentido da faixa	2,4	
- perpendicular à faixa	6,9	
Largura da faixa imageada (Km)	2700	
Quantização (bits)	10	
Ciclo de cobertura	9 dias	
Cobertura	cada 12 horas	
Horário de cruzamento com Equador (hora)	descendente	ascendente
	7:30	19:30 (NOAA: 6,8,10,12)
	14:30	2:30 (NOAA: 7,9,11)

Fonte: Adptada de Justice et al. (1985) e Kidwell (1991)

A série ímpar dos satélites (NOAA-7,9 e 11) que cruzam o equador no período da tarde (aproximadamente 14:30 horas) tem na sua na órbita descendente as condições ideais para o estudo de alvos terrestres com iluminação adequada, o que já não ocorre com os satélites que tem números pares e que cruzam o equador pela manhã ou a noite.

Os satélites da série NOAA, possuem órbita sol-síncrona, com ciclo de cobertura a cada 9 dias, campo de visada instantâneo de 1.4 mrad, o que corresponde a 1.1 km de resolução ao nadir (2,4 km ao longo da linha de varredura por 6,9 km na direção de deslocamento do satélite nos ângulos de visada extremos). O ângulo de visada é de +/- 5,4 graus a partir do nadir e na altitude nominal de aproximadamente 833 km correspondente a uma faixa imageada de 2.700 km (com faixa de resolução plena de 800-1000 km úteis para estudos terrestres sem muita distorção devido ao ângulo de visada). O maior nível de quantização dos dados é de 10 bits. Pires et al. (1990), Batista et al. (1993)

Atualmente existem dois satélites em órbita (NOAA 11 e 14) o que possibilita quatro (4) passagens por dia sobre um mesmo ponto; Com o lançamento do NOAA/AVHRR-7 (canal 1 no visível e 2 no infravermelho próximo) em 23/06/81 e

operacional até 28/02/85, houve um grande interesse da comunidade científica por ecossistemas terrestres em especial ao monitoramento da dinâmica da vegetação natural (Gray & MaCray 1981) e acompanhamento da atividade agrícola (Tucker et al. 1984), pois este satélite passou a possuir com estas duas bandas condições adequadas ao estudo destes temas em escala regional, sendo que os canais 1 e 2 passaram a ser correspondentes as bandas MSS-5 e MSS-7 ou as bandas TM-3 e TM-4 do Landsat, embora mais estreitas, conforme demonstra a figura 2.

FAIXAS ESPECTRAIS		TM/LANDSAT 5		NOAA/AVHRR	
canal	espectro (nm)	canal	espectro	canal	espectro
1	0,45 - 0,55				
2	0,60 - 0,68				
3	0,63 - 0,68				
4	0,72 - 0,90				
5	1,10 - 1,70				
7	2,00 - 2,50				

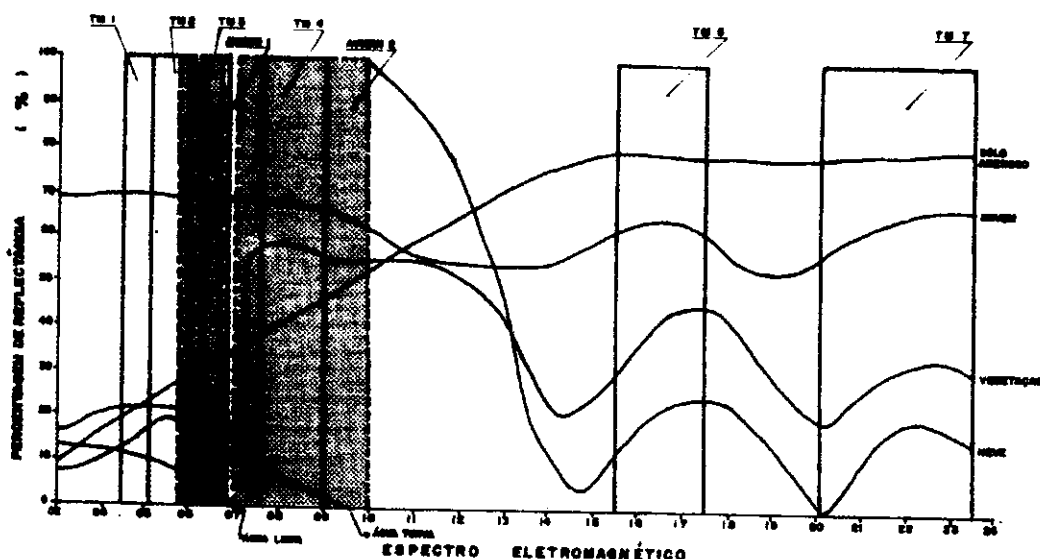


Figura 2-Comparação de resposta espectral em imagem TM/Landsat e NOAA/AVHRR

Um arquivo de imagens AVHRR tem as seguintes informações básicas: data da imagem, a hora inicial (TGM) de gravação da imagem, longitude e hora de cruzamento com o Equador, o sentido da órbita (ascendente ou descendente), o período orbital, altura do satélite e uma identificação da fita/imagem. Pereira et al. (1990). As principais características do radiômetro AVHRR são apresentadas na tabela 3.

Tabela 3- Bandas espectrais do sensor AVHRR e aplicações

Canal	Faixa espectral	Comprimento de Onda (nm)	Aplicações
1	visível	580- 680	• Discriminação de nuvens/ mapeamento de superfície.
2	Infravermelho	725-1100	• Separação terra/água/gelo/ neve.
3	Infravermelho médio	3550-3930	• Sensível a TSM/ nuvens noturnas.
4	Infravermelho termal 1	10300-11300	• Sensível a TSM/ nuvens diurnas e noturnas.
5	Infravermelho termal 2	11500-12500	• Sensível a TSM/ nuvens diurnas e noturnas.

TSM= Temperatura da Superfície do Mar

Fonte: Adaptada de Justice et al. (1985)

Os dados provenientes do radiômetro AVHRR são captados com uma resolução total (1,1 Km) e armazenados de duas formas diferentes: Dados LAC ("local area coverage" com resolução total de 1,1 Km (nadir) mas geralmente com uso restrito somente para algumas áreas selecionadas previamente, devido a grande quantidade de dados à serem armazenados; e dados GAC ("global area coverage") que são dados amostrados espacialmente a partir dos dados LAC para uma resolução de 4 Km. Existe um terceiro produto gerado por uma dupla amostragem dos dados GAC: espacial e temporal denominado GVI ("global vegetation index"), com uma resolução aproximada de 15 Km no equador.

2.8.2-Amostragem espacial para dados do tipo padrão GAC

A amostragem espacial tem como finalidade a redução no volume de dados processados; este procedimento é importante em estudos de caráter regional ou global, pois a redução da resolução permite por exemplo, a possibilidade de visualização regional da projeção de uma área continental em uma tela de 1280X1024 pontos de resolução.

Os dados do tipo padrão GAC são produzidos através da amostragem de bordo, gravados e transmitidos para a terra em cada passagem diária. Cada "pixel" GAC é criado da seguinte forma: executa-se a média dos primeiros quatro "pixels" LAC dentro de uma linha, ignora-se o quinto "pixel" e faz-se a média dos próximos quatro "pixels" assim sucessivamente até o final de cada linha. As próximas duas linhas subsequentes são ignoradas completamente e então a quarta linha é amostrada e feita as médias com o mesmo procedimento da primeira. Como resultado temos uma resolução espacial de 1,1 Km por

4, 4 Km, na região do nadir, que representa uma amostra de 27% ($4,4 \text{ Km}^2 / 15,5 \text{ Km}^2$) da área analisada. Malingreau (1986) e Townshend (1994).

Apesar deste processo de compressão, os dados GAC não perdem o poder da informação e refletem de uma maneira consistente a dinâmica da vegetação. Prova disto são os inúmeros trabalhos que comprovam o potencial dos dados GAC/AVHRR para o monitoramento de vegetação (Townshend & Justice 1986, Justice et al. 1986, Justice & Hiernaux, 1986, Tucker et al. 1986 e Prince & Tucker 1986). Estas aplicações serão abordadas em itens seguintes com maiores detalhes.

Para uma melhor exploração do potencial dos dados GAC os mesmos poderão ser registrados em uma produção multitemporal, com a atenuação e/ou eliminação de interferências indesejáveis, ampliando as condições dos dados para uso em pesquisa científica e/ou levantamentos de informações operacionais.

2.8.3- Amostragem temporal para dados do tipo padrão GAC

A amostragem temporal tem como finalidade diminuir a interferência da atmosfera no valor da reflectância do "pixel". Interferências como frequência de nuvens, vapor d'água e aerossóis, ângulo de visada e ângulo solar afetam os valores de reflectância dos "pixels" fazendo com que haja um decréscimo nos valores do índice de vegetação. Existe inúmeras técnicas utilizadas para eliminar e/ou suavizar os efeitos atmosféricos; Uma das mais usuais é a composição de máximos valores-CMV (Derring et al. 1975). Este método é obtido através do registro de várias imagens dentro de um intervalo de tempo escolhido previamente, de acordo com as proposições de estudo (diário, semanal, decidual, quinzenal, mensal, semestral ou anual), identificando através deste processo de composição múltipla, somente aqueles "pixels" que obtiveram os maiores valores de reflectância e registrando os mesmos, em uma única imagem de saída; Neste processo o registro de várias imagens, em várias datas, é executado em uma projeção cartográfica, de forma que cada "pixel" de diferentes imagens corresponda e tenha exatamente a mesma localização do terreno. O resultado é a utilização do maior índice IVDN por "pixel", obtendo uma máxima condição da vegetação, com a minimização do número de "pixels" contaminados por nuvens, atenuação dos efeitos das diferentes condições atmosféricas associada aos diferentes ângulos de visada, Fontana (1995).

Uma grande vantagem do potencial dos dados NOAA na comunidade científica mundial tem sido a produção de composição CMV/IVDN/AVHRR global, dentro de um intervalo de tempo regular, sendo que os dados GAC são os que mais praticidade oferecem neste contexto, Batista (1993).

Estes dados GAC/CMV/AVHRR/NOAA, tem de ser ainda navegados para uma projeção cartográfica padrão, corrigindo os erros denominados geométricos.

2.8.4- Navegação dos dados GAC/CMV/AVHRR/NOAA

O termo navegação é descrito como um processo de transformação entre dois sistemas: o de referência do satélite (linha e coluna) e o das coordenadas terrestres (latitude e longitude). O processo de navegação nada mais é do que obter a localização espacial de um pixel na imagem através de sua linha e coluna tendo como referência similares a latitude e longitude do terreno oriundo de uma carta planimétrica da mesma área, e vice-versa. A transformação da imagem para que a mesma apresente igual propriedade de escala e projeção de uma carta planimétrica é denominada correção geométrica ou geocodificação, Medeiros et al. (1986), Figueiredo (1989), Mantovani (1993).

Na presente pesquisa a determinação das coordenadas de satélite (linha e colunas) em tela, correspondentes aos 234 pontos amostrais (estações pluviométricas de superfície), foi executado através da aplicação de um algoritmo de transformação (PCI/NASA) com o uso de polinômios; Com o conhecimento prévio da localização geográfica (latitude e longitude) de cada estação foi feito um rebatimento na imagem digital, utilizando o método dos mínimos quadrados a partir do qual identificou-se as coordenadas de tela que melhor posicionaram cada estação.

O conjunto de 118 imagens IVDN mensais originais utilizadas no presente trabalho foram inteiramente processadas pelo grupo GIMMS/NASA com resolução espacial de 7,6 Km X 7.6 Km, com todas as correções radiométricas, geométricas necessárias e calibração de dados entre satélites.

2.9-Índice de vegetação

Os estudos das comunidades vegetais naturais e agrossistemas utilizando índice de vegetação data do final da década de 60, quando ainda se fazia uso de fotografias multiespectrais nas faixas do azul, verde, vermelho e infravermelho próximo. Com o aparecimento de imagens multiespectrais oriundas de sistemas orbitais na década de 70 a utilização destes índices de vegetação se intensificaram, com o surgimento de diferentes índices e proposições de uso, com destaque especial para estimativa da fitomassa foliar. Pereira & Gontijo (1993).

Quanto maior for a resolução espectral de um sistema imageador maior a possibilidade de extração de informações, porém com um maior número de bandas há um aumento da dificuldade de integração destes múltiplos dados. No intuito de diminuir a dimensionalidade dos dados e aumentar a eficiência de extração de informações desenvolveu-se os chamados índices de vegetação. Conceituam-se índices de vegetação como a integração de duas ou mais bandas, com base em combinações lineares, razões ou transformações ortogonais, cujo objetivo é o realce das características da vegetação (biomassa, teor fotossinteticamente ativo, índice de área foliar, etc) em relação solo. Kidwell (1990)

Basicamente os índices de vegetação tem sido utilizados em dois tipos de pesquisa. No primeiro tipo, o estabelecimento de imagens índices de vegetação está associada ao estudo de algumas propriedades de caráter biológico da vegetação, tais como:

índice de área foliar, estimativa de biomassa, percentagem de cobertura vegetal, alturas de plantas e atividade fotossinteticamente ativa; No segundo tipo, os índices de vegetação são empregados para acompanhar e estudar o desenvolvimento fenológico da vegetação. As mudanças morfoestruturais são gradativas ao longo do tempo e como consequência a apresentação das respostas espectrais desta mesma vegetação também são apresentadas com a mesma variação de gradação, definindo assim os diferentes perfis espectrais temporais para a mesma. O estabelecimento de perfis espectrais podem ser útil para várias aplicações dentro do monitoramento da vegetação, tais como: identificação, distinção de tipos e classificação. Fontana (1995)

A cada dia surgem novas equações de razões entre as bandas espectrais do vermelho e do infravermelho próximo e conseqüentemente o aparecimento de novos índices de vegetação com distintas aplicações. O primeiro índice utilizado foi o da razão simples entre as bandas do infravermelho próximo (IVP) e do vermelho (v) proposto por Pearson & Miller (1972), em seguida Rouse et al. (1974) desenvolveram o denominado índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) e o índice de vegetação transformado (TVI). Uma revisão mais completa sobre diversos índices de vegetação pode ser encontrada no trabalho de Bariou et al. (1985).

Pela existência de inúmeros índices optamos por referenciar os utilizados mais usualmente pela comunidade de pesquisa científica, conforme demonstra o exemplo abaixo:

Antunes et al. (1993), utilizaram diversas medidas espectrais para o monitoramento da cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do seu ciclo de crescimento e transformaram os dados radiométricos nos seguinte índices de vegetação:

• **Índice de razão simples (RVI)**

$$RVI = IVP/V, \text{ onde: } IVP = \text{infravermelho próximo} \\ V = \text{vermelho}$$

• **Índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN)**

$$IVDN = (IVP - V) / (IVP + V)$$

• **Índice de vegetação transformado (TVI)**

$$TVI = (IVDN + 0,5)^{1/2}$$

• **Índice de vegetação perpendicular (PVI)**

$$PVI = \left\{ (V \text{ solo} - V \text{ veg})^2 + (IVP \text{ solo} - IVP \text{ veg})^2 \right\}^{1/2}$$

• **Índice de vegetação ajustado para o solo (SAVI)**

$$SAVI = \left\{ \frac{IVP - V}{IVP + V + L} \right\} (1 + L)$$

sendo: L uma constante igual 0,5.

Índice de vegetação transformado e ajustado para o solo (TSAVI)

$$TSAVI = \frac{a(IVP - a)(V - b)}{(V) + (a IVP) - (a - b)}$$

sendo: "a" e "b" a inclinação e o intercepto da linha de solo no

ordenado IVP versus V.

Índice de vegetação por diferença poderada (WDVI)

$$WDVI = IVP - cV$$

onde $c = IVP \text{ solo} / V \text{ solo}$, que equivale à inclinação da linha de solo quando o intercepto é igual a zero.

A análise dos resultados teve como base a regressão entre as variáveis cronômicas índice de área foliar (IAF), a fitomassa fresca total (FFT) a fitomassa seca total (FST), a fitomassa fresca de folha (FFOL) e a fitomassa seca de folhas (FSFOL), índices de vegetação e análise de gráficos. Dentre os resultados encontrados apresentamos diferentes coeficientes de correlação entre os índices de vegetação e as variáveis cronômicas.

Tabela- 4-Coefficiente de Correlação (r) entre os índices de vegetação e as variáveis cronômicas

	IAF	FFT/M2	FFT/M2	FFOL/M2	FSFOL/M2
	0,823	0,694	0,538	0,843	0,819
DN	0,836	0,724	0,579	0,847	0,819
	0,83	0,718	0,574	0,84	0,811
	0,884	0,61	0,423	0,856	0,758
VI	0,838	0,724	0,58	0,849	0,819
SAVI	0,834	0,722	0,579	0,845	0,816
WDVI	0,891	0,644	0,463	0,87	0,785

Dos resultados encontrados no trabalho concluiu-se que os índices que tem como base a inclinação da linha de vegetação são menos sensíveis ao IAF. Os índices que como base uma distância da linha de solo (PVI e WDVI) se mostraram mais eficientes ao IAF, deste o WDVI foi ligeiramente melhor.

2.9.1- Índice de vegetação por diferença normalizada com dados AVHRR/NOAA

A eficiência dos chamados índices de vegetação encontram-se nas propriedades de reflexão das plantas. Numa vegetação verde a luz vermelha (630-670 nm) é absorvida pela clorofila, com pouca reflexão e transmissão, já no infravermelho próximo (700-1300 nm) a absorção é quase zero com a reflectância e a transmitância altas; Em consequência com o aumento da quantidade da vegetação a reflexão no infravermelho aumenta e diminui na banda do vermelho, fazendo com que a razão IV/V seja evidenciado realçando a vegetação.

Netto et al. (1983), citam que em estudos da reflectância espectral da radiação solar de folhas, é possível dividir a reflectância em três regiões de características bem distintas, ou seja: visível, infravermelho próximo e infravermelho distante; nos comprimentos de onda do visível (400-700 nm), ocorre uma grande absorção de pigmentos, principalmente clorofila e carotenóides, com uma baixa nos valores de reflectância; As ondas do comprimento do infravermelho próximo (700-1300 nm), em contrapartida são muito pouco absorvidas, apresentando níveis de reflectância em geral superiores a 50 %, este fenômeno está relacionado as características da estrutura do mesófilo das folhas; Comprimentos de onda do infravermelho distante (1350-2600 nm) tem faixas de absorção variando de moderada a alta, dependendo do teor de água nas folhas.

A transformação de dados advindos dos canais 1 (580nm- 680nm) e 2 (725- 1100nm) do sensor AVHRR do satélite NOAA, implementados em índice de vegetação, especialmente do IVDN, tem se mostrado de grande valia para os estudos de monitoramento da vegetação, especialmente para inferências da fração da radiação fossinteticamente ativa absorvida, na estimativa da produtividade primária líquida e estudos de biomassa. Batista et. al. (1993). O cálculo deste índice é dado pela seguinte equação:

$$IVDN = (C2 - C1) / (C2 + C1)$$

onde: C1= canal 1 (580 nm-680nm) e

C2= canal 2 (725nm-1100nm)

A variação numérica do índice é - 1 a +1, e quanto maior a diferença entre as reflectâncias no infravermelho e no visível, maior é o valor do IVDN. Os índices tidos como negativos representam as nuvens, a água e a neve, pois os valores de reflectância destas feições são maiores no visível do que no infravermelho; Os solos, rochas, asfalto e concreto possuem reflectância similares nos dois canais e o IVDN é próximo de zero. Em presença de vegetação este mesmo índice assume valores de 0.1 a 0.6, variando de uma maneira geral conforme a fitofisionomia, densidade e umidade da mesma.

Um índice de vegetação considerado como ideal deve ser altamente sensível a vegetação, insensível a mudança de fundo (solo) e apenas levemente influenciado pela atmosfera. Jackson et al. (1983). As mudanças de fundo acarretam variações na quantidade de radiação refletida pela vegetação em função de diferentes tipos de solo, textura, umidade, manejo e práticas agrícolas.

No caso de culturas a relação entre área foliar e mudança de fundo varia em função do tempo, na primeira fase do cultivo (semeadura e brotação) a resposta espectral é quase totalmente influenciada pela superfície de fundo (solo), quando a cultura atinge seu apogeu com seu completo desenvolvimento a influência de superfície de fundo se torna bem menor, com a predominância da energia refletida da vegetação.

Os valores do índice também são afetados por efeitos atmosféricos como o espalhamento por poeiras, aerossóis, gases atmosféricos e nuvens, neste caso ocorre um aumento da reflectância na banda do visível em relação à banda do infravermelho, reduzindo os valores do índice de vegetação calculado. Kidwell (1990) e Assad (1993).

Existem uma série de fatores e circunstâncias de acordo com Justice et al. (1985), Tucker et al. (1986) e Townshend (1994), que podem levar a mudanças perceptíveis nos valores encontrados pelo IVDN, dentre estes destacamos;

Fatores orbitais:

- Efeito do ângulo de visada e iluminação;
- baixa resolução espacial: é o caso das imagens IVDN/AVHRR/NOAA cujo "pixel" contém informações da integração de diferentes alvos da superfície terrestre;
- diferença de resposta e calibração entre os diversos sensores do AVHRR;
- degradação dos sensores ao longo do tempo;

Fatores Atmosféricos:

- atenuantes atmosféricos: efeitos invariantes (espalhamento molecular e absorção de oxigênio) e efeitos variantes (absorção por vapor d'água e aerossóis);

Fatores climáticos:

- variação dos valores regionais das alturas pluviométricas;
- eficiência do uso da água pela fitomassa;
- seca, geada, enchentes, etc.

Fatores de superfície de fundo:

- diferentes tipos de solo, textura e umidade;
- variação da fertilidade do solo;
- rugosidade do terreno: a eficiência do uso da água é diferente nos gradientes altimétricos, ocasionado tipos de vegetação e variação de clima;
- práticas de manejo de superfície: ocasionado por queimadas, erosões e diferentes intensidade do uso da terra, que influenciam no total de recobrimento de vegetação.

Para a utilização de imagens índice de vegetação em regiões áridas e semi-áridas em estimativa de fitomassa foliar de acordo com Pereira & Gontijo (1993), faz-se necessário algumas reflexões como:

A reflectância advinda da fitomassa verde em muitos casos pode não dominar a resposta espectral proveniente da superfície do terreno, pois a presença de solo exposto e de fitomassa (fundo), podem mascarar a resposta espectral proveniente do terreno imageado e estudado;

- Por este fator aconselha-se verificar a partir de que valores a vegetação observada é contínua ou não, ou a partir de que ponto a reflectância registrada se deve exclusivamente a vegetação ou do solo, uma vez que também há resposta espectral nestas faixas para os alvos de substrato e necromassa;
- Por conclusão torna-se evidente uma análise preliminar do intervalo de variação do índice de vegetação, com determinação de pontos de referência no terreno, que estipulem apenas o intervalo indicativo dos valores da densidade de vegetação.

2.10-Exemplos de pesquisas e estudos associados com dados do sensor AVHRR/NOAA

São inúmeras as aplicações dos dados AVHRR para estudos do meio ambiente, doravante procuramos evidenciar de uma forma global as principais utilizações deste sensor pela comunidade científica mundial, destacando alguns trabalhos em: monitoramento das florestas tropicais (estudo dos desmatamentos) dinâmica da vegetação, determinação de seca, avaliação de risco de fogo (monitoramento de queimadas) e correlação com dados pluviométricos.

2.10.1 -Exemplo de levantamentos de desmatamento utilizando AVHRR/NOAA e TM/LANDSAT

A utilização consorciada dos satélites Landsat e NOAA em trabalhos de monitoramento de florestas, propicia o aumento qualitativo e quantitativo nas informações resultantes, pois torna-se possível uma melhor resposta em termos espectrais e temporais com esta associação, conforme demonstra as pesquisas abaixo relacionadas:

Pires et al. (1990), em trabalho de calibração de dados AVHRR/NOAA com dados TM/Landsat em estudo de levantamento de desmatamento em áreas tropicais, concluiu que são viáveis as estimativas de taxas de áreas desmatadas em escala regional através de calibração de dados entre estes dois sensores, recomendando novos esforços para a plena operacionalização desta metodologia.

Santos et al. (1991), em análise relacional de dados AVHRR/NOAA e TM/Landsat na avaliação do antropismo em região de contato floresta/savana afirma que no desenvolvimento metodológico utilizou imagem-classificada AVHRR/NOAA em comparação com a imagem-classificada TM/Landsat, tendo como parâmetro a estimação da ação antropica, em sub-parcelas, determinada pela grade de projeção UTM como referência, facilitando a análise de sua distribuição espacial. Os valores obtidos pelo dois sensores foram tratados por análises de regressão com uma função linear, cujos resultados mostram que as variáveis AVHRR e TM apresentam correlação de ($r^2 = 0,9874$). Das 154 sub-áreas componentes da grade UTM, apenas 9 apresentaram amplos valores residuais, evidenciando não haver diferença significativa na distribuição espacial da formação savânica caracterizada

pelo AVHRR e TM. Os resultados demonstraram que é possível ser indentificada a estimativa de ação antropica pelo AVHRR em comparação ao TM.

Chen & Shimabukuro (1991), em trabalhos com dados NOAA com 1,1 km de resolução foram utilizados para avaliar suas aplicações no monitoramento da cobertura vegetal da região amazônica. Os resultados demonstram que para interpretação visual, o canal 3 (3550-3930 nm) foi o melhor na discriminação das áreas de floresta, não-floresta e áreas desmatadas. As plumas de fumaça foram facilmente detectadas no canal 1 (580-80 nm) enquanto que os canais 4 (10300-11300 nm) e 5 (11500-12500 nm) foram eficientes na detecção de nuvens especialmente do tipo cirros. Na classificação digital o espaço espectral tridimensional foi detectado através da seleção de atributos. As áreas de floresta e não-floresta foram identificadas utilizando os classificadores paralelepípedo e máxima verossimilhança entretanto, nenhum resultado demonstrou ser recomendado o uso de interpretação visual do canal 3 do AVHRR num sistema de alarme para detectar desmatamento em relação a dados de alta resolução espacial (TM/Landsat e HRV/SPOT).

Amaral (1992), utilizou imagens AVHRR/NOAA de 2 km de resolução espacial corrigidas geometricamente e posteriormente calibradas por imagens TM/Landsat para detecção e avaliação de desmatamento na Amazônia. Os dados foram classificados em duas classes: florestas e áreas desmatadas. A estimativa destas classes bem como a comparação dos resultados baseou-se num sistema geográfico de informações. Os dados das duas classes foram comparados através de regressão linear dando uma forte correlação de $r^2 = 0,93$. Este resultado permite indicar a banda 3 AVHRR para a detecção e monitoramento de alterações em áreas florestais. Dados TM/Landsat são necessários para calibração das estimativas de área.

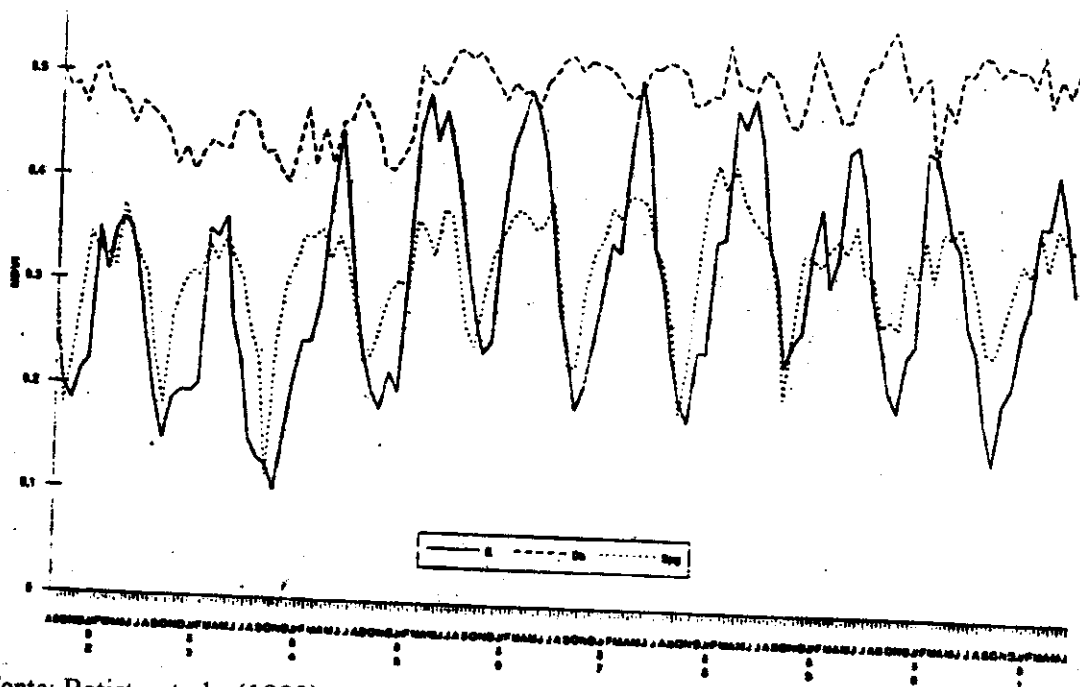
10.2-Exemplo de aplicações de IVDN/AVHRR/NOAA para estudos da dinâmica da vegetação

Townshend & Justice (1986), em análise da dinâmica da vegetação da África, utilizaram imagens com resolução de 8 Km, para a produção de índice de vegetação para todo o continente. As imagens sofreram processo de filtragem de redução de nuvens e variação atmosférica. Os valores dos IVDN foram demonstrados em dados multitemporais, quais acusaram visualmente diferentes estágios e tipos de cobertura do solo mostrando contornos característicos correspondentes aos seus fenômenos. Os resultados dos dados de valores de IVDN foram analisados em termos de tipo de cobertura presente e a variação local de precipitação. Comparações entre imagens de 1983 e 1984 (grande seca) mostram considerável similaridade, mas diferenças significativas foram encontradas em várias localidades, concluindo que o monitoramento da vegetação usando imagens IVDN necessitam ser associadas com estratificações de cenas de acordo com o tipo de cobertura.

Batista et. al. (1993) elaboraram trabalho para verificar a variação do IVDN em vários tipos de vegetação de porte florestal tendo como área de estudo a Amazônia legal brasileira, constatando a separabilidade entre os diversos tipos de vegetação usando o IVDN

e a variação fenológica desta vegetação em relação as estações do ano e eventos climáticos marcantes (efeito de El Niño). O resultado do IVDN, para as amostras no cerrado, demonstraram que o mesmo foi sempre distinto da floresta densa submontana. Esta distinção foi mais evidenciada no período de seca, especialmente no mês de setembro. Para as amostras da caatinga houve uma grande variação nos valores do IVDN ao longo do ano, apresentando os menores valores médios durante a estação seca e durante o pico máximo de atividade fotossintética apresentou valores médios quase idênticos a uma composição de floresta densa, conforme demonstra a figura 3.

Quanto mais seco for o clima onde espacialmente a floresta esteja presente maior será este efeito, e foi no mês de setembro o tempo melhor para verificar esta diferença. Os valores de IVDN variaram durante os meses de verão (outubro a março), devido a presença de nuvens, muito frequentes neste período. Ficou evidente que mesmo as classes de vegetação arbórea densa mudam a fenologia com queda nos valores de IVDN para anos mais secos.



Fonte: Batista et al. (1993)

Figura-3- IVDN mensal de agosto de 81 a junho de 91 para as coberturas florestais E (caatinga), Ds (floresta densa submontana) e Spg (cerrado preservado/campos e lenhosos)

Santos & Shimabukuro (1993), em estudo multitemporal de duas classificações do cerrado (porte arbóreo e herbáceo/arbustivo) utilizando dados no padrão GAC (Global Area Coverage) do sensor AVHRR/NOAA, acompanharam as fenofases destas unidades fisionômicas ao longo de um ano (janeiro a dezembro/90), com a aplicação do "Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), concluindo que o método permite o monitoramento regional das condições da fitomassa fotossinteticamente ativa destas unidades. Nos resultados encontrados os maiores valores de IVDN estão associados aos cerrados de maior fitomassa foliar (porte arboreo) e os menores aos de menor

fitomassa (herbáceo/arbustivo), mas de uma maneira geral as duas classes estudadas apresentaram um comportamento semelhante ao longo do ano, com a ocorrência dos valores máximos no final da época chuvosa (maio) e valores mínimos na época da seca (setembro); Com uma melhor disponibilidade hídrica no solo há uma maior capacidade fotossintética pela planta e um acréscimo nos valores dos IVDNs, ocorrendo um decréscimo nestes mesmos valores no período de seca. Isto demonstra que a componente sazonal exerce ampla influência na produção de fitomassa e que isto pode ser detectado utilizando imagens orbitais, propiciando o reconhecimento dos padrões geográficos e temporais da extensa região do cerrado, em áreas nativas, remanescentes e antropizadas, conforme demonstra a figura 4.

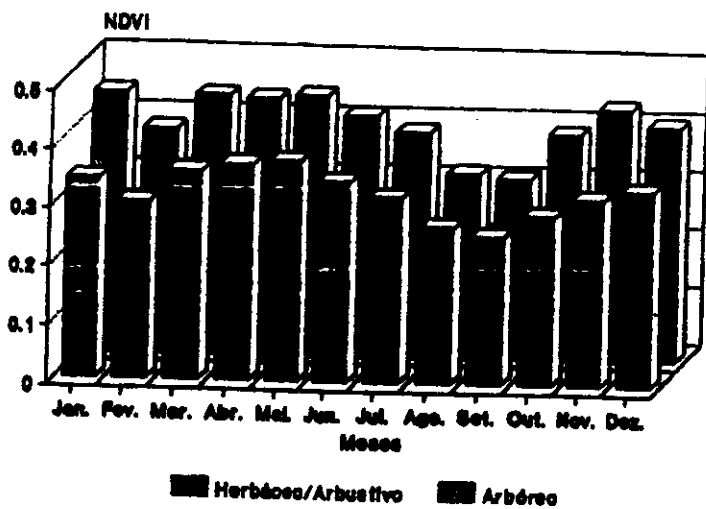


Imagem AVHRR/NOAA de 1990.

Fonte: Santos & Shimabukuro (1993)

Figura 4-Comportamento do IVDN para os cerrados brasileiros

Malingreau & Belward (1992), utilizaram o IVDN para comparação de curvas multitemporais de diferentes resoluções espaciais (LAC, GAC e GVI), para monitorar agricultura e tipos de vegetação natural tropical. As curvas indicaram que a organização espacial de ambos, a agricultura e a paisagem natural mudaram numa simples estação e estas observações deram a luz a importantes considerações de escala quando usamos dados para monitoramento de vegetação, sendo necessário embasar os níveis de necessidade para diferentes escalas de observação (ambas em termos espaciais e temporais), para diferentes problemas e diferentes período do ano.

Vieira (1993) cita que os dados AVHRR tem sido sistematicamente utilizados em pesquisas de monitoramento da cobertura vegetal com muito sucesso, relacionando a porcentagem de radiação fotossinteticamente absorvida e a variação integral ou temporal dos índices ao longo do desenvolvimento da vegetação. O IVDN

utilizado no monitoramento global da vegetação apresenta compensações parciais nas mudanças das condições de iluminação, declive superficial, e aspectos de observação.

Rossini (1993), utilizando dados IVDN/NOAA para monitoramento e previsão de safra no sul da Itália determinou que o método é fortemente eficiente quando há uma dominância específica da cultura estudada na área amostral, por um período de tempo relevante que permita a obtenção de dados orbitais multitemporais em repetitividade factíveis para utilização dos dados em análise estatística.

2.10.3-Exemplo de estudos de imagens AVHRR/NOAA para determinação de seca

Henricksen & Durkin (1986), realizaram um trabalho de pesquisa na Etiópia, África, onde analisaram um período de crescimento da vegetação em vinte e oito localidades esparsas dentro deste país. Os resultados encontrados indicaram haver uma forte correlação entre os valores de índice de vegetação e os dados de umidade do solo, dentro do período sazonal de começo e fim da estação de crescimento vegetativo, propiciando assim a possibilidade técnica de haver prognóstico de seca através de dados orbitais.

Henricksen (1986), realizou uma comparação entre quatro imagens IVDN/AVHRR/NOAA da Etiópia entre os meses de agosto/1983 e setembro/1984, com vista a um estudo experimental ambiental das condições de seca apresentado durante estes dois anos. Dentre os resultados encontrados revelou-se visualmente um dramático contraste nas condições de crescimento vegetativo entre estes dois anos com a redução da densidade de área foliar e fitomassa para o ano de 1984, considerado o ano de maior seca dos últimos cem anos naquela região.

Tucker et al. (1991), fizeram um levantamento estatístico de nove anos de dados IVDN para o período de crescimento de culturas no Sahel Africano, incluindo os anos muito secos. Os índices de vegetação apresentaram um nível de correlação com o déficit de escoamento em torno de 0.8. A influência da sazonalidade no ciclo fenológico poderá conduzir a correlações diferenciadas para as diversas estações do ano ou para as várias fases do ciclo fenológico.

2.10.4-Exemplo de estudos de queimadas utilizando AVHRR/NOAA

Foi no início da década de 60 nos Estados Unidos que começaram os primeiros estudos aplicativos de detecção de incêndios florestais por sensoriamento remoto, através de imageadores bi-espectrais (infravermelho termal) instalados em aeronaves. Embora o conhecimento teórico do uso de imagens orbitais para detecção de queimadas já fosse conhecido a mais de 20 anos, somente em 1985 este instrumento foi utilizado em âmbito de pesquisa no Brasil, no monitoramento de queimadas na Amazônia legal brasileira com a utilização de imagens AVHRR/NOAA.

A partir dos resultados preliminares desta pesquisa foi estabelecido um convênio entre INPE e o ex-IBDF, hoje incorporado ao Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, para a execução de um projeto operacional de rotina intitulado "Sensoriamento de Queimadas por Satélite-SEQE", com o objetivo primordial de levantamento de queimadas em tempo quase real para a Amazônia a metodologia utilizada.

A principal crítica a este trabalho foi afirmação de que os valores quantitativos das áreas queimadas estariam superestimadas, pelo fato de haver a possibilidade da existência de focos de fogo com uma extensão menor do que a área do elemento de resolução espacial ("pixel") dos sensores AVHRR/NOAA de 1.1 Km. Por dados de calibração Setzer et al. (1988), ficou evidenciado que pode-se considerar área queimada correspondente a pelo menos cerca de 70% de um "pixel" AVHRR (em torno de 0.83 Km quadrado).

Pereira & Setzer (1986), em trabalho de detecção de queimadas e plumas de fumaça na Amazônia através da análise de 25 imagens NOAA-8/9 gravadas em julho e agosto de 1985, comprovaram que a área coberta pela fumaça variou de 2.800 a 65.000 Km² a medida que aumentava a estação seca. Este estudo foi utilizado como base para análise ambiental do material lançado na atmosfera pelas queimadas, demonstrando ser eficiente a metodologia adotada.

Pereira & Setzer (1988), monitoraram a detecção e a localização espacial das grandes queimadas da Amazônia Legal utilizando AVHRR/NOAA no período de 15 de julho a 02 de outubro de 1987. Os resultados alcançados comprovaram a utilidade dos dados AVHRR para levantamentos de queimadas em tempo quase real, permitindo um monitoramento regional de toda a Amazônia brasileira.

Pereira et al. (1990) (a), em recomendação final de trabalho de pesquisa de estimativa de área total de queimadas utilizando AVHRR/NOAA, citam que a utilização das bandas 1 e 2 podem ser utilizadas para avaliação de área queimada, uma vez que em análise visual preliminar, estas áreas apresentam-se em tons bastantes escuros em distinção dos demais alvos.

Dech & Glaser (1992), analisaram imagens AVHRR/NOAA durante e depois do conflito do Golfo, com imagens de abril, maio e junho, estudando as plumas de fumaça e os seus efeitos de contaminação de superfície no deserto e em áreas vegetadas. Os resultados indicaram que os incêndios ocorridos em larga escala degradaram a vegetação em áreas cultiváveis no sudoeste da Mesopotâmia, concluindo que este tipo de poluição poderá interferir na produção de alimentos com uma grande evidência de impacto no clima global.

Pereira Junior (1992), utilizando imagens do sensor AVHRR do satélite NOAA-11 para detecção, localização e quantificação das queimadas na região dos cerrados em estação seca em comparação com dados corrigidos TM/Landsat, encontrou dentre os resultados apurados que no AVHRR a banda 3 foi a que melhor caracterizou as queimadas vivas, no TM a banda 4 define melhor as queimadas através da marca deixada no terreno e em ambos os sensores as queimadas se caracterizam por apresentar baixos níveis de cinza. A regressão linear entre queimadas classificadas no AVHRR/NOAA e TM/Landsat mostrou valor $r^2 = 0,63$, sendo obtida uma equação que serviu para estimar a área queimada na região dos cerrados.

Shimabukuro et al. (1993), em estudo no Parque Nacional de Emas (GO), analisou dados do sensor TM/Landsat, subsidiado com informações AVHRR/NOAA para monitorar e avaliar as áreas atingidas pelo fogo nesta unidade de conservação. Com base nas informações do AVHRR/NOAA foi realizado um acompanhamento das queimadas determinando seus posicionamentos espaciais na área e utilizando técnicas de detecção de mudanças como a comparação pos-classificação e análise de componentes principais tratamento das imagens TM/Landsat. Houve uma boa integração entre os dados TM (maior resolução espectral e espacial) e AVHRR (maior resolução temporal).

2.10.5-Correlação de dados pluviométricos com AVHRR/NOAA

Hielkema et al. (1986), em um trabalho pesquisa de estudo de correlação entre dados de chuva e valores dos índices de vegetação por diferença normalizada obtidos em 12 estações meteorológicas no norte do Sudão/África, durante as estações de crescimento de biomassa de 1980, 1983 e 1984, indicaram o seguinte: as constantes de regressão foram mais baixas em 1983 e 1984 do que 1980, indicando uma clara redução da eficiência do uso da água pela vegetação por serem estes anos mais secos, em detrimento das altas chuvas de 1980. Esta correlação determina que os dados AVHRR/NOAA GAC composição IVDN podem ser usados para o monitoramento de efeitos das chuvas nas Zona de Savanas Africana.

Assad et al. (1988), utilizando imagens índices de vegetação (GVIs) corrigidas geometricamente e com os efeitos atmosféricos atenuados através de composição de máximos valores multitemporais, realizou levantamento para todo o Estado de Minas Gerais. A pesquisa comparou os valores dos índices de vegetação com as alturas pluviométricas de 86 estações selecionadas a partir de uma malha de 0.5°. O coeficiente de correlação linear encontrado ($r=0.77$) significativo a 0.1% foi bastante razoável considerando o tempo de aquisição de imagem e o tamanho do pixel. Este resultado demonstrou a relação entre a umidade de superfície e os índices de vegetação evidenciando grande auxílio para o monitoramento pluviométrico, possibilitando a elaboração de mapas semanais, quinzenais e mensais de isoietas a partir de imagens NOAA.

Vieira (1993), utilizou uma série temporal de índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) oriundo do satélite AVHRR/NOAA na tentativa de correlacionar o regime hidrometeorológico para a região nordeste do Brasil, através da correlação de dados históricos dos parâmetros hidrológicos de precipitação, deflúvio e déficit de escoamento em três bacias hidrográficas no Estado do Ceará. O estudo teve como escopo principal estabelecer relações entre coeficientes de superfície, como é o caso do índice de vegetação, e a quantificação volumétrica dos recursos disponíveis nas bacias. Os resultados das correlações demonstraram que existe uma relação entre os índices de vegetação e os parâmetros hidrológicos envolvidos no balanço hídrico das bacias hidrográficas estudadas, sendo que o índice de vegetação apresentou um razoável nível de correlação com o déficit de escoamento, em torno de 0.8, ficando evidenciado uma relação mais acentuada de um "time-lags" de um mês.

Liu et al. (1991) elaboram pesquisa objetivando uma análise da variabilidade espacial e temporal utilizando dados mensais (de abril/1985 a maio/1989) do

IVDN, obtido de medidas de intervalo semanal do NOAA/AVHRR e dados de chuva com acumulação mensal de postos pluviométricos da Grande São Paulo e adjacências. Os resultados acusaram uma relação de dependência do índice de vegetação com respeito à chuva nos últimos três (3) meses precedentes sendo que a variação do índice de vegetação de um mês com respeito ao valor do mês anterior, relaciona-se claramente com a chuva deste último mês, isto é, a pluviometria do mesmo mês não se correlaciona com o índice de vegetação.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1-DADOS ORBITAIS E EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO

3.1.1-Imagens IVDN derivada do NOAA/AVHRR-GAC

Os dados utilizados para a validação do modelo metodológico da presente pesquisa são originários do arquivo "Global Normalized Difference Vegetation Index", do projeto "Global Inventory Monitoring and Modeling Studies" (GIMMS), oriundo de projeto de cooperação entre INPE e a NASA (Goddard Space Flight Center) dentro do programa "Earth Observing System"(EOS). Estes dados foram cedidos pelo Departamento de Processamento de Imagens do INPE.

Este arquivo contém dados de 10 anos de IVDN mensais da superfície do globo, ou seja, de agosto de 1981 a junho de 1991.

Os dados de entrada para o cálculo do IVDN são dados digitais do tipo GAC (Global Área Coverage), o qual representa uma amostra de 4 LAC (Local Área Coverage) de 1,1 Km X 1,1 KM de resolução espacial, Santos & Shimabukuro (1993).

Os dados originais (1Gb) foram submetidos a alguns procedimentos de processamento conforme descrições abaixo exposta, no intuito de formar um banco de dados com todas as correções necessárias e com um tamanho de arquivo compatível (300 Mb) com os ambientes computacionais mais comuns utilizados pela comunidade científica:

Os dados de saída são de padrão GAC reamostrados produzindo uma imagem índice de vegetação de resolução espacial de 7.6 Km x 7.6 Km.

A resolução foi reduzida para permitir uma visualização da projeção continental em uma escala de 1280X1024 pontos de resolução.

Foram eliminadas as informações referentes aos oceanos restando somente as áreas do continente.

Foram eliminados os dados que são afetados por contaminação de nuvens, espalhamento e absorção devido à atmosfera e visada fora do nadir.

São convertidos em unidades de reflectâncias os valores dos canais 1 e 2 do sensor AVHRR usando a calibração de pré-vôo fornecida pela NOAA e o dado IVDN é calculado utilizando os valores do canal 1 e 2 em unidades de reflectância.

Cada dado IVDN foi mapeado em blocos de 1 a 3 dias para uma projeção estereográfica.

- Os dados eliminados durante os vários estágios de processamento foram compensados com a união das imagens diárias em composições multitemporais, ou seja com a composição de valores máximos-CVM, onde utiliza-se o maior valor do pixel no período de um mês.
- Dentro da técnica estabelecida para composição da imagem, seleciona-se dados medidos na região próxima ao nadir ou levemente a frente da direção do espalhamento, propiciando uma diminuição dos erros no IVDN devido a geometria de visada.
- Os efeitos resultantes do ângulo solar zenital, degradação do sensor ou resposta do fundo (solo) não são considerados nesta composição porque são sistemáticos e dependem da localização e/ou época do ano.
- Foram coletados como dados orbitais a soma de 129.800 "pixels" para os 118 meses nas 275 estações pluviométricas consideradas inicialmente.

3.1.2-Imagens IVDN/AVHRR/NOAA/ CMV padrão LAC

Foram também utilizadas duas imagens IVDN para a região dos cerrados com composição de máximo valor mensal (maio e agosto de 1996) padrão LAC, com as correções geométricas e radiométricas feitas pelo laboratório de processamento de imagens do INPE de Cachoeira Paulista-SP.

Em todas as etapas de geoprocessamento dos dados orbitais, foram utilizados o Sistema de Processamento de Imagens (SITIM) e um Sistema de Informações Geográficas (SGI) desenvolvido pelo INPE, os quais são atualmente de amplo domínio e conhecimento da comunidade científica brasileira que utiliza as técnicas de sensoriamento remoto.

2- DADOS PLUVIOMÉTRICOS

2.1- Dados de alturas pluviométricas

Os dados de alturas pluviométricas foram retirados de botetins climatológicos editados pelo Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica-DNAEE, através de sua divisão de Controle de Recursos Hídricos-DCRH e por outros institutos de meteorologia, universidades, instituições de pesquisas à nível federal ou estadual estabelecidos na região abrangente de estudo.

A coletânea destes dados estão no "Inventário das Estações Pluviométricas" editado pelo Ministério de Minas e Energia-MME/DNAEE/DCRH. Nesta publicação estão mencionadas as estações pluviométricas brasileiras que se obtiveram elementos informativos, não só de responsabilidade do DNAEE, mas também as de todas as entidades públicas ou privadas, de âmbito nacional ou regional, que operam no país.

As estações pluviométricas são cadastradas por: código, nome da estação, município e entidade, unidade, tipo de estação, unidade da federação, coordenadas, altitude, sub-bacia e período de observação.

Os dados utilizados do presente Inventário das Estações Pluviométricas, foram: código, latitude e longitude, nome da estação, unidade federativa e alturas pluviométricas mensais.

Ao total foram coletados aproximadamente 3.540 dados diários de alturas pluviométricas para cada estação considerada, dando uma soma de 973.500 dados pluviométricos para o total de 275 estações pluviométricas amostradas.

Agregado os dados adicionais de código, latitude e longitude, nome da estação, unidade federativa, mês e ano, acrescenta-se mais 66.275 dados, finalizando com a soma total de 1.039.775 de dados no arquivo de informações pluviométricas.

3.3- MÉTODOS

3.3.1-COLETA, CRÍTICA E ORDENAMENTO DOS DADOS

3.3.1.1-Espacialização dos pontos amostrais (estações meteorológicas) no cerrado e coleta de dados das alturas pluviométricas

Em trabalho preliminar de pesquisa foi detectado a existência de aproximadamente 1.027 municípios no ano de 1991 dentro do bioma do cerrado brasileiro, com a ocorrência de um número de estações pluviométricas também próximo a este valor, ou seja 987 estações. Indicativos de trabalhos já realizados no CPAC/EMBRAPA (1993), demonstram que a amostragem de 20% das estações pluviométricas foi considerada satisfatória estatisticamente para a representação pluviométrica do cerrado; Na presente fase da pesquisa optou-se de acordo com os critérios prévios estabelecidos, por mostrar o maior número possível de estações dentro do cerrado.

Inicialmente foram feitas três tentativas visando escolher um método que oferecesse uma melhor amostragem das unidades hidrológicas em atividade no cerrado. As tentativas foram por: amostragem aleatória, aleatória com percentagem e amostragem por quadrícula.

No primeiro caso não foi possível obter uma distribuição das estações pluviométricas que atendesse uma distribuição amostral uniforme sobre todo o cerrado, pois a distribuição espacial destas estações é esparsa não obedecendo nenhum critério de localização e muitos pontos sorteados não foram contemplados com nenhuma estação, inviabilizando totalmente a tentativa de espacialização.

Na segunda tentativa, foi mantido o método aleatório mas foi levado em consideração o número de município que se encontravam dentro do bioma do cerrado por Estado. Do total de municípios encontrados dentro do cerrado, foi feita uma percentagem para cada Estado da Federação, por exemplo, se um Estado detivesse 40% do total dos municípios, o mesmo seria contemplado com 40% do total das unidades amostradas. O método apresentou os mesmas dificuldades e problemas do método anterior.

Na terceira tentativa foi adotado o método de amostragem por quadrícula. Por este procedimento tentou-se amostrar pelo menos uma estação pluviométrica dentro do espaço de 1° (grau) por um 1° (grau) localizados no Mapa da Rede Básica Hidrometeorológica Nacional do MME/DNAEE.

Os pontos amostrais representando as 275 estações pluviométricas amostradas inicialmente foram identificados por latitude e longitude, digitados dentro de um arquivo "ASCII" e espacializados dentro da área total do cerrado através do SGI/INPE dentro de um programa de posicionamento geográfico, com quatro planos de informações: I., ou seja, limite do cerrado, limite das Unidades da Federação, malha cartográfica de 1° por 1° e pontos amostrais.

A distribuição temporal dos dados pluviométricos obedeceu um critério prévio com relação as datas das coletas das amostras. O período temporal pluviométrico amostrado foi entre agosto de 1981 a junho de 1991 para fazer par com os dados de índices de vegetação por diferença normalizada-IVDN que constam de um banco de dados cedido pela NASA. Desta forma foram coletados 118 dados de alturas pluviométricas máximas mensais para cada uma das 275 estações amostradas preliminarmente.

Em seqüência a identificação e espacialização dos pontos amostrais dentro do bioma do cerrado e do período temporal, foi iniciado a coleta dos dados das alturas pluviométricas junto a Coordenação Geral de Recursos Hídricos-CGRH, do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica-DNAEE, do Ministério de Minas e Energia-MME de Brasília-D.F.

Os dados foram retirados através do Programa Microsistemas de Dados Hidrometeorológicos-M.S.D.H.D./DNAEE em uma listagem digital em disquete a qual foi transformada posteriormente em formato digital "TXT", objetivando com esta transformação de arquivo dar possibilidade de trabalho em outros ambientes computacionais necessários para depuração dos dados.

Em uma primeira fase foi feita uma depuração qualitativa dos dados amostrados com a utilização do Programa M.S.D.H.D., o qual forneceu uma listagem de dados das estações amostradas através do Diagrama de Barras, indicando a seqüência hidrológica e se a mesma estava completa e/ou incompleta ou com dados inexistentes. Os dados pluviométricos apresentam corriqueiramente uma série de problemas, tais como: séries históricas incompletas, séries com falhas anuais, mensais e diárias, dados coletados incorretamente, leitura de acúmulo (sábado e domingo lê na segunda-feira) o que os torna inconsistentes para serem usados sem uma análise depurativa.

Nesta primeira depuração foram eliminadas as estações pluviométricas que apresentavam uma seqüência hidrológica menor do que cinco anos consecutivos e feita uma nova coleta de novos dados junto ao DNAEE, com a inclusão da estação mais próxima daquela que foi eliminada. Em seguida confeccionou-se um novo Diagrama de Barras e fez-se uma nova depuração. Ao total foram executadas cinco depurações sucessivas para inteirar novamente as 275 estações iniciais.

Na segunda fase foi feita uma depuração quantitativa, com a confecção em M.S.D.H.D. de uma listagem de todas as estações depuradas na primeira fase transformando os dados diários em totais pluviométricos mensais. Em seguida dentro de uma planilha eletrônica EXCEL, foi eliminado o ano inteiro, se dentro dos doze meses fosse constatado a falha de coleta de pelo menos um mês ou se houvesse um dado considerado duvidoso e/ou anômalo. As estações que apresentaram pelo menos cinco anos de dados completos foram consideradas, as demais foram eliminadas, com exceção de quatorze estações que por falta de uma melhor série amostral, tiveram de ser consideradas aptas com apenas quatro anos. Após estas depurações foram consideradas aptas para a seqüência da pesquisa 234 estações pluviométricas. Em seqüência foi construída uma tabela com o código do DNAEE, latitude e longitude, nome da estação, unidade federativa, altitude, dados pluviométricos (chuva) dos 118 meses, para cada uma das estações selecionadas na amostra. Em seguida foi montado um arquivo digital único(ASCII) com todas as estações analisadas.

3.3.1.2-Espacialização definitiva das estações amostradas

Com as estações consideradas depuradas e aptas para a seqüência da pesquisa, foi feita uma nova espacialização dos pontos amostrados utilizando o mesmo método utilizado na espacialização preliminar, ou seja, dentro do SGI/INPE com os mesmos quatro planos de informações (P.I.) e visualização de todas as estações pluviométricas.

3.2-Coleta e ordenamento dos dados IVDN/CVM/AVHRR/NOAA padrão SAC reamostrados

A partir da localização de todas as estações pluviométricas (234), através de suas respectivas latitude e longitude, cada estação foi considerada como um ponto amostral, e foram extraídas os valores dos contadores digitais para uma vizinhança composta pelo mesmo número de "pixels" mais próximos de cada ponto amostrado. A coleta dos quatro "pixels" tem sua justificativa oferecer um melhor rebatimento no ajuste cartográfico entre a área representativa da estação na superfície da terra e o ponto exato na imagem IVDN. O valor médio do contador digital calculado para cada ponto amostral, foi determinado a partir da média aritmética dos quatro valores coletados nas janelas amostrais.

A coleta constou de 472 "pixels" por estação (118 meses X 4 "pixels"), correspondente ao período de tempo considerado para a pesquisa.

Os dados coletados tiveram um ordenamento dentro de uma planilha eletrônica, com a mudança de posicionamento individual dos valores médios e a inclusão mensal do mês e ano atribuído a cada valor calculado, bem como o estabelecimento da seqüência do conjunto de dados correspondente a cada estação individualmente considerada. Ao final confeccionou-se uma tabela digital com todos os dados de IVDN de todas as estações amostradas.

3.3.3- Ordenamento, Programação e Gerenciamento dos valores dos IVDN e alturas pluviométrica em um banco digital de dados

O ordenamento dos dados pluviométricos com o dados dos índices de vegetação por diferença normalizada, foi executado em uma planilha eletrônica onde mostrou-se conjuntamente de forma alinhada e emparelhada estes dois valores, tendo como referencial de ajuste o mês e ano considerado para cada valor. Em seqüência foi feita uma depuração com a eliminação dos valores de IVDN que não tinham pares temporais simultâneos com as alturas pluviométricas (chuva) e reconstituída uma nova tabela para cada estação.

Com a formatação de uma planilha foi feito o ordenamento prévio dos dados pluviométricos com o dados dos índices de vegetação por diferença normalizada, onde se apresenta conjuntamente de forma alinhada e emparelhada estes dois valores, tendo como referencial de ajuste o mês e ano considerado para cada valor;

A figura 5 intitulada fluxograma demonstrativo do método de amostragem, coleta e depuração dos dados de pluviometria e IVDN, demonstra esquematicamente as fases de depuração e ordenamento total dos dados.

Com a finalidade precípua de facilitar uma melhor otimização na consulta dos dados, foi feita uma programação em Fox-Pro com vista a formatação de um programa de gerenciamento dos dados. A consulta pode ser feita utilizando valores brutos, acumulados ou defasados (lags), por nome de cada estação, latitude e longitude, código (DNAEE), mês, ano, chuva e IVDN, conforme demonstra a figura 6 denominada Fluxograma demonstrativo do Programa de Gerenciamento dos Dados Originais Depurados.

Entende-se por valor bruto os valores normais sem nenhuma alteração numérica e os valores acumulados, como a soma aritmética temporal de cada dado cumulativamente. Os valores defasados são dados com defasamento ("lags"), ou seja, cada par de dados é defasado temporalmente por meses e alinhados e emparelhados obedecendo o número de meses considerados como defasagem.

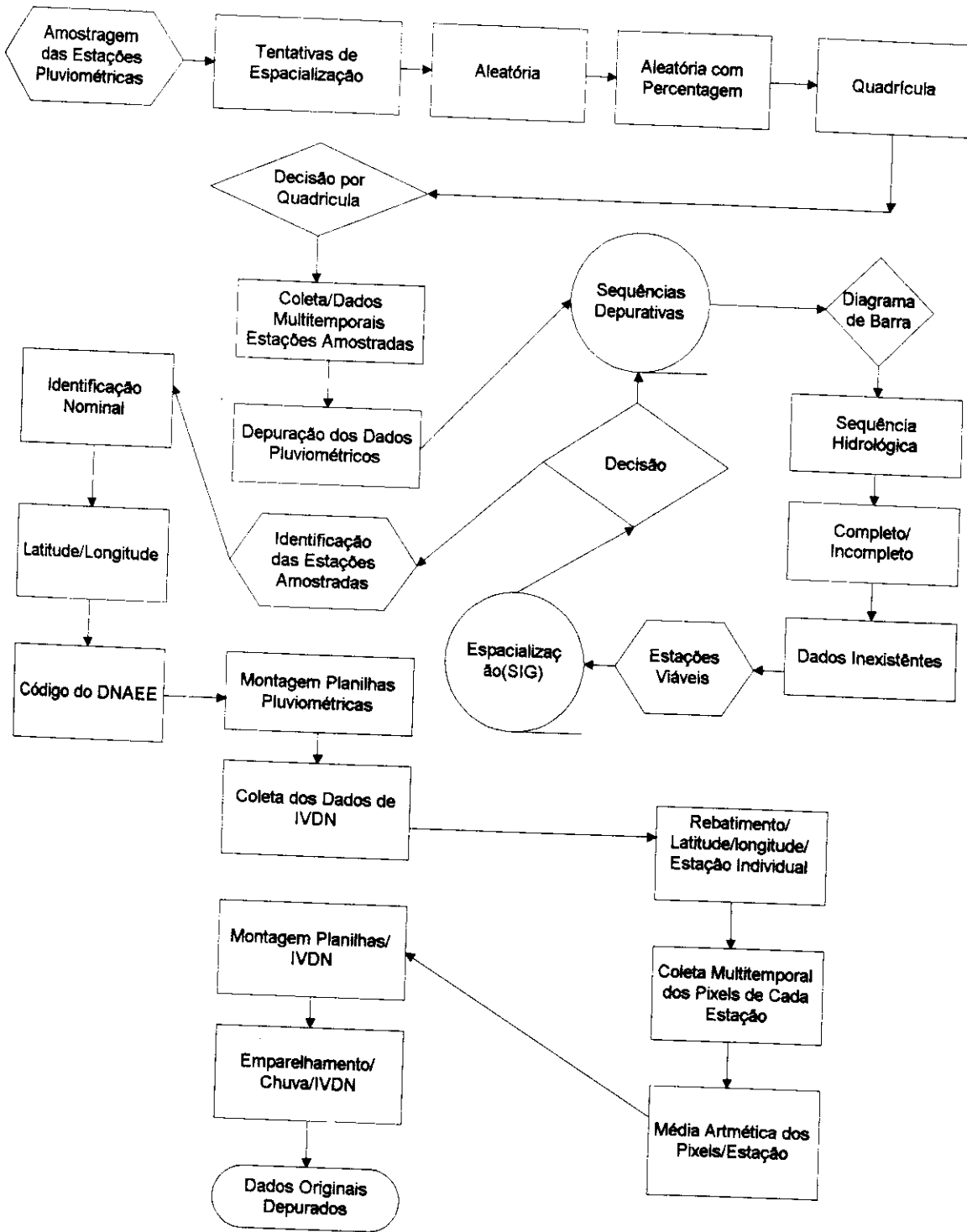


FIGURA 5-FLUXOGRAMA DEMONSTRATIVO DO MÉTODO DE AMOSTRAGEM, COLETA E DEPURAÇÃO DOS DADOS DE PLUVIOMETRIA E IVDN

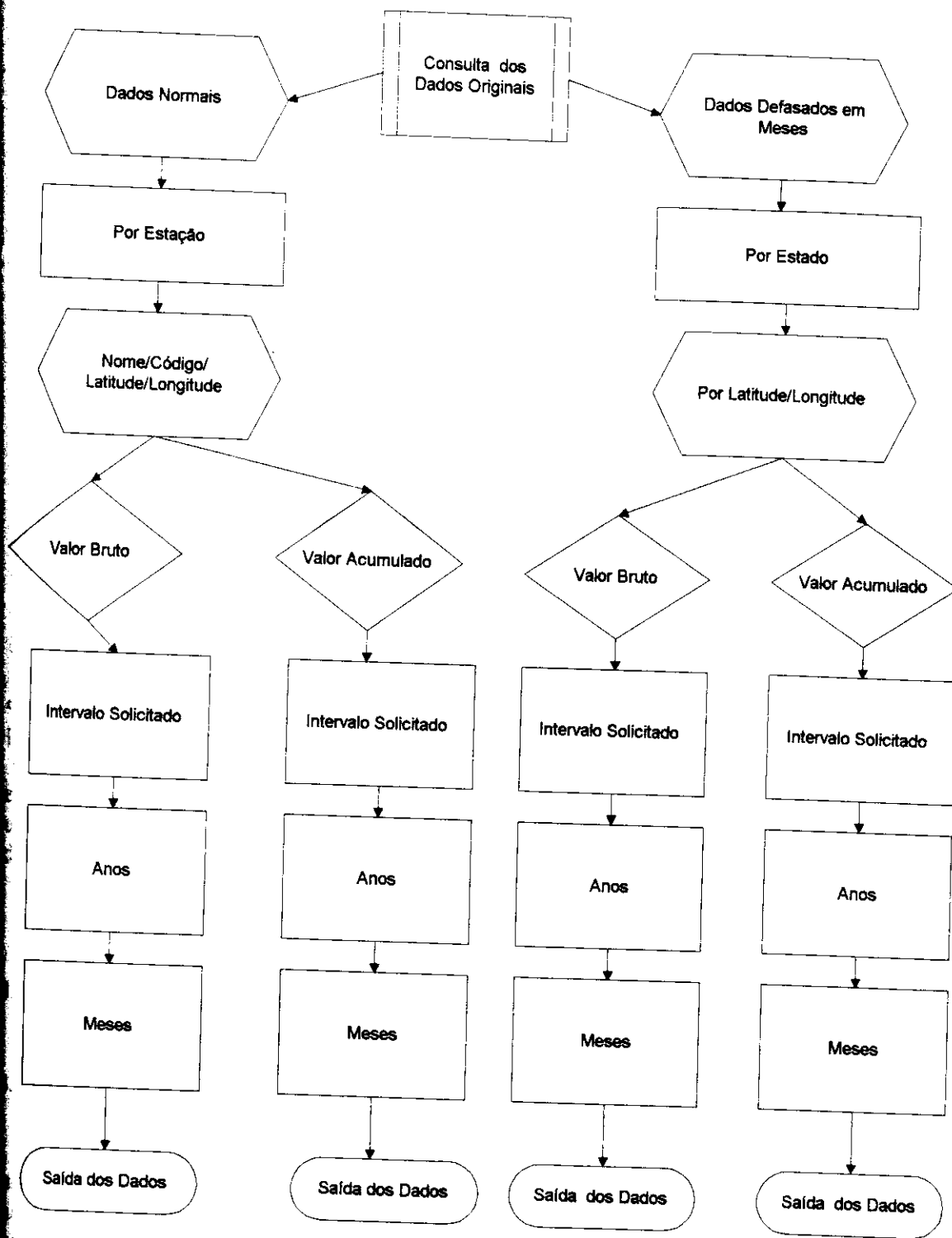


Figura 6-Fluxograma Demonstrativo do Programa de Gerenciamento dos Dados Originais Depurados

3.4-MÉTODOS ESTATÍSTICOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Doravante é apresentada uma seqüência de passos metodológicos das aplicações de técnicas estatísticas, que serviram de apoio para o desenvolvimento da análise dos dados, com descrição e identificação dos programas utilizados nos procedimentos realizados.

3.4.1-Ajustamento das escalas originais dos dados

Os valores dos dados de pluviometria (chuva) são medidos em milímetros (mm) e os valores dos dados do IVDN são adimensionais, portanto o registro dos respectivos valores numéricos estão em escalas originais diferentes. Por razão metodológica adotou-se os seguintes princípios com relação a escala destes dados:

- Não é aconselhável a utilização destes dados em estudos conjuntos devido estar as grandezas originais de seus valores em escalas diferenciadas.
- Entretanto qualquer transformação que tenha como objetivo a uniformização destas escalas, incorreria numa redução na representatividade dos dados, o que poderia inviabilizar parte dos objetivos propostos pela pesquisa.
- Optou-se então pela obtenção de um índice sazonal a partir dos dados originais de IVDN de precipitação através de um programa SAS INSTITUTE (1992), cuja metodologia já foi utilizada por Moreira (1985) no estudo de definições de padrões pluviométricos do bioma cerrado e doravante aplicada nos procedimentos descritos no item 3.4.2.

4.2-AJUSTAMENTO SAZONAL DE SÉRIES TEMPORAIS

4.2.1-FUNDAMENTO TEÓRICO

Ao examinarmos as séries temporais da chuva e dos índices de vegetação a intervalos regulares, nota-se a ocorrência de movimentos (ou variações) sistemáticos, os quais não são necessariamente regulares. Estas variações ou movimentos intra-anuais (séries mensais) são denominados movimentos sazonais.

O estudo de uma série temporal (y) é feito por quatro componentes fundamentais, ou seja:

$$y = f(t, c, s, \epsilon), \text{ onde:}$$

- t = tendência, ou movimento a longo prazo é representada pelo coeficientes de um polinômio;
- c = componente cíclica, ou flutuações sobre a tendência; mudanças na série ao longo do tempo;
- s = componente sazonal ou estacional, ou seja, movimento intra-anual repetidos regularmente e observados neste caso em intervalos mês a mês;
- ϵ = componente aleatória, também chamada irregular ou residual.

Um dos objetivos deste estudo consiste em separar as componentes (t, c, s, ϵ), para um estudo individual de cada uma delas. A principal componente de séries temporais de chuva e IVDN é a sazonalidade e dentre as finalidades para se estudar os efeitos sazonais destacamos duas: dar possibilidade de comparação dos valores de uma variável em diferentes épocas do ano e propiciar a remoção dos outros efeitos.

Existem vários procedimentos para se estimar a componente sazonal, porém os mais usuais são dois: o método da regressão e o método das médias móveis; Os métodos de regressão são indicados para aquelas séries que apresentam sazonalidade determinística, ou seja, que pode ser prevista a partir de períodos de tempo anteriores, o método de médias móveis são recomendados quando ocorre uma série temporal cuja componente sazonal varia com o tempo, ou seja, para séries cuja sazonalidade é estocástica.

O ajustamento sazonal de séries temporais aqui aplicado de acordo com Moreira (1985), consiste em obter estimativas para a componente sazonal e construir uma série de sazonalidades, qual seja, isolar a componente sazonal da série original dos dados por meio de operações algébricas de acordo com o modelo escolhido.

4.2.2-ESTIMATIVA DOS ÍNDICES DA COMPONENTE SAZONAL PARA OS DADOS DE CHUVA E IVDN.

Baseado na premissa que os valores observados na série original dos dados (t, s, c, ϵ), tendo os componentes tendência (t), sazonal (s), cíclica (c) e aleatória (ϵ) e o modelo $y = f(t, s, c, \epsilon)$, o que se pretende neste passo metodológico é obter estimativas de índices sazonais (mensais), isolados dos outros componentes da série (t, c, e ϵ).

Para a obtenção dos índices sazonais mensais de cada série de dados (chuva e IVDN), foi usado o "Census Method II (X-11)" idealizado por Shiskin et al. (1967) do Departamento de Censo dos EUA e aplicado no algoritmo PROC X-11, que é um programa do sistema SAS (Statistical Analysis System). O procedimento X-11 é uma adaptação do programa de ajuste sazonal X-11 do Departamento de Censo dos EUA o qual é utilizado para ajustar sazonalmente séries temporais com período de observação mensal e/ou trimestral, tendo como opção a produção de medidas de descrição dos dados originais ajustados sazonalmente.

Na aplicação do PROC X-11 é exigida uma definição prévia da estrutura da série temporal se é aditiva, multiplicativa ou mista; No caso presente a estrutura da série temporal é aditiva pois a componente sazonal independe da componente tendência porque os dados estão em anos não consecutivos, na hipótese de ser multiplicativa as variáveis (dados) teriam que estar representados em anos sucessivos, sem interrupção no período; O

ajuste sazonal na série temporal está baseado no pressuposto das flutuações devido a tendência, ciclicidade, período de acúmulo e irregularidades;

A componente sazonal de uma série temporal (s) é definida como uma variação intra-anual que se repete constantemente ou de uma forma evolutiva de ano para ano; A componente de tendência cíclica inclui a variação devida ao longo prazo no tempo da tendência. A componente do período de acúmulo ("trading-day") é uma variação que pode ser atribuída a forma de calendário utilizado, neste caso utiliza-se o número de doze (12) meses para toda a série. A componente irregular (ϵ) é a variação residual. Valores perdidos no início da série são ignorados, o processo continua até o final da série ou até encontrar outro valor perdido, no presente estudo não foram permitidos valores perdidos na série (período de cobertura).

3.4.3- ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS

Na seqüência da determinação dos índices sazonais (chuva e IVDN) mensais para cada série (estação pluviométrica) aplica-se uma técnica de análise multivariada, ou seja, uma análise de componentes principais na qual estuda-se dos dados de um conjunto de variáveis (os meses) e um conjunto de observações (estações). Tendo como objetivo encontrar novas variáveis (fatores) em menor número que os das iniciais, e que são combinações lineares das mesmas, permitindo analisar a estrutura da matriz de dados, dando como consequência melhores condições nas análises das relações existentes entre variáveis, entre indivíduos e entre variáveis e indivíduos.

A Análise em Componentes Principais (ACP) (Morrison, 1967) foi aplicada nos índices sazonais de chuva e IVDN das 234 estações (indivíduos). Considerou-se para a análise as 24 variáveis (12 índices sazonais de chuva e 12 índices sazonais de IVDN). Este procedimento tem por objetivo a redução (R) na dimensão do espaço das variáveis passando de R24 para R6 ou seja, obteve-se os seis (6) primeiros componentes principais que aplicam 79,79 % da variação total do conjunto de dados. Estes seis (6) componentes principais são resultados de combinações lineares das variáveis IVDN e chuva, apresentados pelo coeficientes das transformações lineares originadas dos procedimentos ACP.

O método aplicado foi sobre a matriz dos dados dos índices sazonais, para todas as estações consideradas, esta técnica além das reduções tem a vantagem de cada componente (fatores) atuar independentemente para os efeitos de análise estatística posterior, i.e. na contribuição para a formação dos grupos naturais. Este método foi aplicado tanto nos índices sazonais como nas estações, para produzir gráficos conjuntos.

O programa utilizado para a análise (ACP) foi o LISA (Logiciel Intégré des Systèmes Agraires, France 1981). Em procedimento seguinte arranja-se grupos homogêneos das estações usando uma técnica de classificação hierárquica.

3.4.4-ANÁLISE DE GRUPAMENTO

A análise de grupamento também chamada por outras denominações comuns, como: "Cluster Analysis", Conglomerado, Tipologia ou Taxonomia Numérica é um conjunto de técnicas cujo objetivo é proporcionar uma ou várias partições ("cluster") do conjunto de elementos (estações pluviométricas), ou do conjunto de variáveis (chuva e IVDN), desde que na matriz de dados originais não tenha havido uma partição prévia no conjunto de elementos ou de variáveis. No presente estudo este método foi antecipado pela utilização prévia de uma análise de componentes principais (ACP), conforme recomenda Moreira (1985) e Judez et al. (1984).

Esta técnica pode ser dividida em: "Técnica de Classificação Hierárquica" e "Técnica de Classificação Não Hierárquica". Para executar uma Classificação Hierárquica existem inúmeros métodos usados de acordo com cada estratégia de agregação; No presente estudo a técnica de agregação para a obtenção dos grupos homogêneos que representassem a distribuição das estações pluviométricas dentro do bioma do cerrado, foi o método dos vizinhos recíprocos (Saporta, 1990) obtidos a partir da ACP (considerando distâncias euclidianas) com a aplicação do programa LISA.

Depois da realização da análise de grupamento faz-se uma determinação dos escores para corrigir possíveis erros de a classificação utilizando discriminante, com os 24 dados de sazonalidade de cada estação através do PROC DISCRIM do SAS.

3.4.5-REESTRUTURAÇÃO DOS GRUPAMENTOS ATRAVÉS DE ANÁLISE DISCRIMINANTE (AD)

É um procedimento de análise que calcula várias funções discriminantes entre dois grupos (distância) para classificar observações em grupos preexistentes (resultado da classificação LISA) utilizando variáveis quantitativas, no caso presente os 24 índices sazonais. Para um conjunto que contém observações de variáveis quantitativas é uma variável que define a classificação prévia das observações em um determinado grupo. O procedimento desenvolve um critério de discriminação para classificar cada observação dentro de um dos grupos. Quando a classificação dentro de um grupo é multivariada normal, existem métodos paramétricos para determinar o critério de classificação como sendo uma medida de distância generalizada, RAO (1983).

A análise discriminante através da função de distância determina o subconjunto de variáveis, que são as principais responsáveis pela discriminação entre grupos. O objetivo da utilização desta técnica é determinar o grupo a que pertencem determinados indivíduos e também propiciar uma nova e melhor reclassificação destes indivíduos nesta mesma matriz de dados, Rameder (1973).

Após a primeira classificação, obtida a partir da análise de grupamento pelo método dos vizinhos recíprocos, observou-se que algumas estações pluviométricas não

tiveram uma classificação otimizada, suscitando dúvidas entre o grupamento que melhor se estabelecesse.

O critério de classificação foi desenvolvido a partir das matrizes de variância e covariância de cada grupo resultando uma função quadrática e uma matriz de covariância agrupada rendendo uma função linear; Este método leva em conta as probabilidades a priori dos grupos. Não permite a presença de valores perdidos, porém oferece uma opção de classificar as variáveis com estes valores perdidos.

A análise foi feita sobre os escores da ACP, utilizando o método normal com um ponto de quebra igual a zero. O ponto de quebra especifica a mínima probabilidade posterior para classificação em um grupo (se a probabilidade de pertinência de um indivíduo é menor que este valor ele é classificado em um outro grupo). A figura 7 denominada fluxograma dos métodos estatísticos utilizados para determinação dos grupos (estação x IVDN) de comportamento similares (primeira fase), sintetiza os métodos estatísticos aplicados na partição e identificação dos grupos.

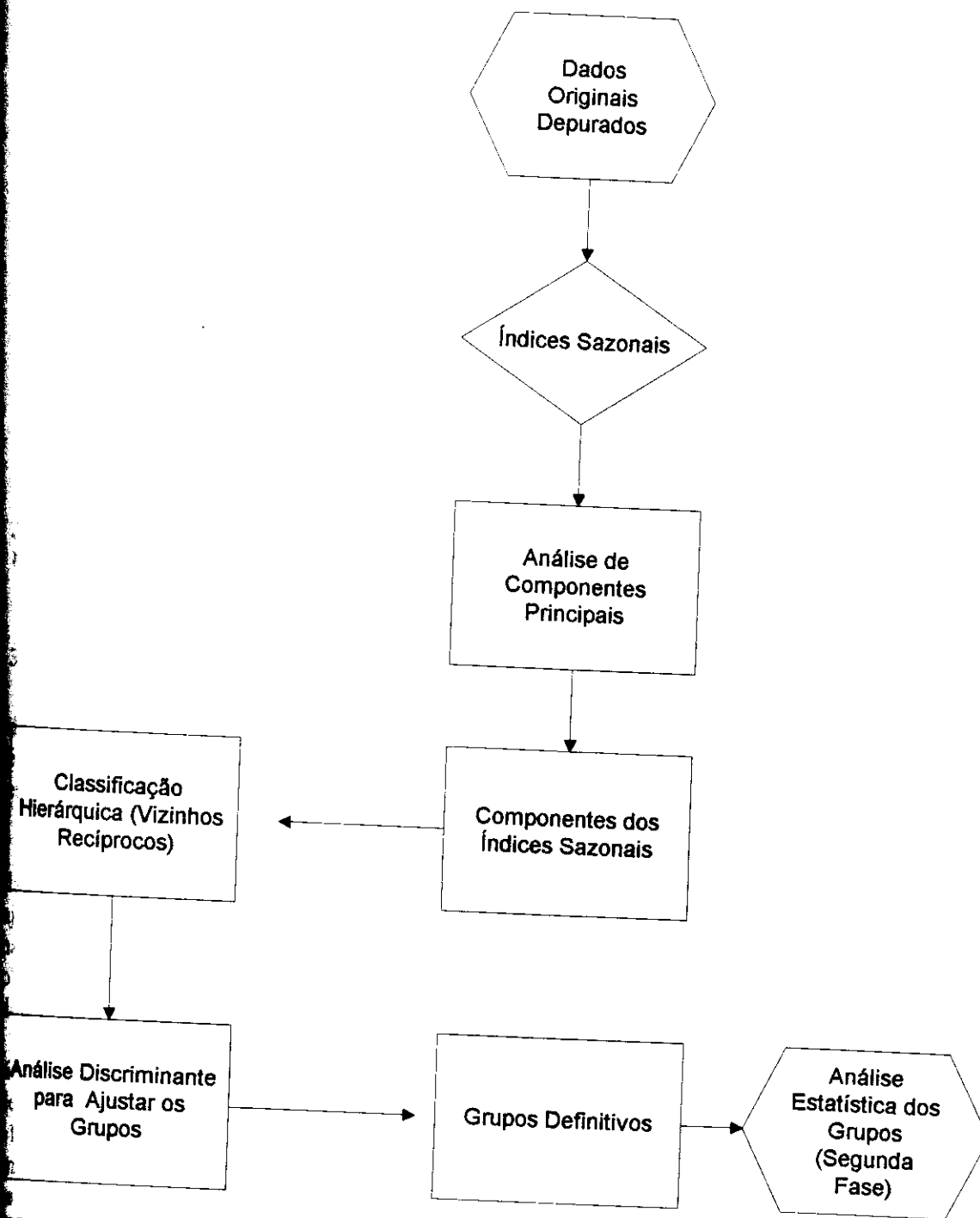


FIGURA 7-FLUXOGRAMA DOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS UTILIZADOS PARA DETERMINAÇÃO DOS GRUPOS (ESTAÇÃO x IVDN) DE COMPORTAMENTO SIMILARES (PRIMEIRA FASE)

3.4.6-ANÁLISE ESTATÍSTICA DE CADA GRUPO, ATRAVÉS DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

Após a reestruturação definitiva dos grupamentos através da análise discriminante, foram identificadas as estações pluviométricas pertencentes a cada um dos dez (10) grupos, com a composição de um novo arquivo digital (ASCII) com todos os dados originais de chuva e índice de cada estação por grupo. Com o agrupamento dos valores originais mensais de chuva e IVDN de cada estação, foi feito um novo programa SAS para as análises estatísticas individuais, do mês, da variável (chuva ou índice) e do grupo. Foi estabelecido uma nova apresentação dos dados através do cálculo da média mensal dos anos amostrados para cada variável, ou seja, doze médias mensais de chuva e doze médias mensais de IVDN para cada estação. A partir destes dados mensais médios de cada estação foram aplicadas as seguintes estatísticas: média, erro padrão, desvio padrão, coeficiente de variação, valor máximo e mínimo para cada mês do ano e por grupo considerado.

3.4.7-DEFINIÇÃO DA DEFASAGEM TEMPORAL ENTRE CHUVA E IVDN, UTILIZANDO A REGRESSÃO PERIÓDICA

3.4.7.1-FUNDAMENTO TEÓRICO

A regressão periódica é aplicada para os estudos dos fenômenos cíclicos dentro da biologia e de climatologia, onde o comprimento do ciclo, como um ano e/ou dia determinado independentemente da resposta do fenômeno, as observações são igualmente espaçadas através do ciclo e o número de repetições é sempre constante para cada intervalo.

No presente caso a regressão cíclica foi executada com os valores originais, as 24 médias de cada estação), sendo que este método tem por finalidade a decomposição da série anual em harmônicos, ou seja, a finalidade do uso da regressão periódica é para ajustar uma curva aos valores mensais de chuva e/ou IVDN e decompô-los em harmônicos. Na obtenção do primeiro harmônico, o ângulo fase da chuva e do IVDN são obtidos separadamente, tomando como defasagem temporal ("lag") a diferença entre os dois ângulos, dado pela aproximação ao mês.

No presente caso, a chuva e o IVDN apresentam respostas que mudam periodicamente (com "lag") através do ciclo. O primeiro harmônico ou curva senoidal é definida pela resposta aos dois coeficientes de regressão ortogonal (a_1) para o cosseno u_1 e b_1 e para o seno v_1 , dentro da equação: $y = a_1 u_1 + b_1 v_1$, pela qual podemos avaliar as amplitudes e as diferenças de ângulo, sendo que a equação geral inclui mais de um harmônico, no máximo para efeito prático de três: No caso a equação global fica expressa como:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cos(u_1) + b_1 \sin(v_1) + a_2 \cos(u_2) + b_2 \sin(v_2) + a_3 \cos(u_3) + b_3 \sin(v_3) + \dots + t_j + (\text{interações}) + \varepsilon_{ij}$$

sendo:

a_0 = média do processo;

a_1 = coeficiente dos cos (u_1);
 b_1 = coeficiente dos sen (v_1);
 t_i = tempo com relação a curva;
 ϵ_{ij} = erro residual;
 Interações não são consideradas no presente caso.

3.4.8. CÁLCULO DOS ÂNGULOS FASE (ϕ)

Na presente pesquisa foi utilizado somente o primeiro harmônico por representar um modelo com maior percentagem na variação total média da chuva e IVDN, o qual passa a ser utilizado nas avaliações das amplitudes e diferenças de ângulos fase de cada grupo, sendo que o segundo harmônico para a maioria dos grupos é constante (i.e. não significativo). Na confecção do primeiro harmônico obtemos a determinação dos coeficientes a_1 e b_1 , que são calculados separadamente para chuva e IVDN e apresentado como resultado médio para cada grupo de acordo com a equação geral:

$$Y(C/I) = a_0 + a_1 \cdot \text{coseno}(ct) + b_1 \cdot \text{seno}(ct) + t_j + \epsilon_{ij}, \text{ onde:}$$

a_0 = valor inicial ou média do processo
 a_1 = coeficiente do coseno (ct);
 b_1 = coeficiente do seno (ct);
 t_j = tempo com relação a curva;
 ϵ_{ij} = erro residual.

Calcula-se o "lag" pela diferença entre os ângulos fases ($\phi_C - \phi_I$), ou seja, o ângulo fase da chuva (ϕ_C) menos o ângulo fase do IVDN (ϕ_I) expresso em radianos, sendo que o valor inteiro menor indica o "lag" mínimo e o valor inteiro maior indica o "lag" máximo. O cálculo da regressão periódica é executado de acordo com os seguintes procedimentos: Após a determinação dos coeficientes a_1 e b_1 para chuva e o índice temos que:

$$\text{tg } \phi_c = a_{1c} / b_{1c}$$

onde: $\phi_c = \arctan(a_{1c} / b_{1c})$, obtendo o valor do ângulo fase da chuva.

$$\text{tg } \phi_i = a_{1i} / b_{1i}$$

onde: $\phi_i = \arctan(a_{1i} / b_{1i})$, obtendo o valor do ângulo fase do IVDN;

O programa utilizado no presente procedimento foi Programa LAG utilizando o SAS.

3.4.9- COMPARAÇÃO GRÁFICA DA MÉDIA DOS VALORES ORIGINAIS DA CHUVA E DO IVDN COM OS RESULTADOS DO PRIMEIRO HARMÔNICO

Na seqüência foi executado um procedimento estatístico, tendo como resultado a obtenção de vinte e quatro (24) médias mensais para cada uma das estações, ou seja, doze (12) médias de chuva e doze (12) médias de IVDN, distribuída entre os meses de janeiro e dezembro através do SAS. Em seguida foi feito um cálculo para obtenção da média mensal de todas as estações (médias), tendo como resultado vinte e quatro (24) médias para cada grupo, com a demonstração visual de cada variável feita através de um gráfico para cada um dos grupos considerados.

O objetivo do presente cálculo é para corroborar com os resultados dos harmônicos, demonstrando ou não a representatividade do 1º harmônico em comparação com valores originais da série, com relação aos "lags" máximos e mínimos encontrados em cada grupo. Os gráficos das médias mensais de chuva e IVDN tiveram como finalidade a ratificação visual da conveniência de utilização do 1º harmônico como indicativo definitivo dos "lags" encontrados nos grupos. Foi utilizado o SAS através do programa PROC MEANS.

3.4.10- CÁLCULO DAS REGRESSÕES QUE INDICAM OS IVDN EXPLICADO PELA CHUVA UTILIZANDO A DEFASAGEM DADA PELO PRIMEIRO HARMÔNICO

Procede-se a estimação da equação de regressão pelo método dos mínimos quadrados utilizando os valores mensais originais de todos os anos considerados nas estações em cada grupo selecionando a defasagem que resulta o maior coeficiente de regressão entre IVDN (variável explicada) e chuva (variável explicativa).

Foram utilizados dois modelos de regressão:

$$\text{Linear: } MIVDN = a_1 + b_1 \cdot \text{chuva} + \epsilon;$$

$$\text{Quadrática: } MIVDN = a_1 + b_1 \cdot \text{chuva} + c (\text{chuva})^2 + \epsilon$$

O programa aplicado se denomina REGORIJ.SAS.

3.4.11- CÁLCULO DAS REGRESSÕES QUE INDICAM MCHUVA EXPLICADA PELO IVDN UTILIZANDO A DEFASAGEM DADA PELO PRIMEIRO HARMÔNICO

Nesta fase, utiliza-se o processo inverso adotado no item anterior ou seja, partir dos dados de IVDN (variável explicativa) determina-se uma equação por regressão quadrática que estime o MCHUVA defasada (variável explicada).

A Figura 8 intitulada fluxograma dos métodos estatísticos utilizados para o cálculo da defasagem entre chuva e IVDN (segunda fase), sintetiza os procedimentos estatísticos adotados até a indicação das duas equações.

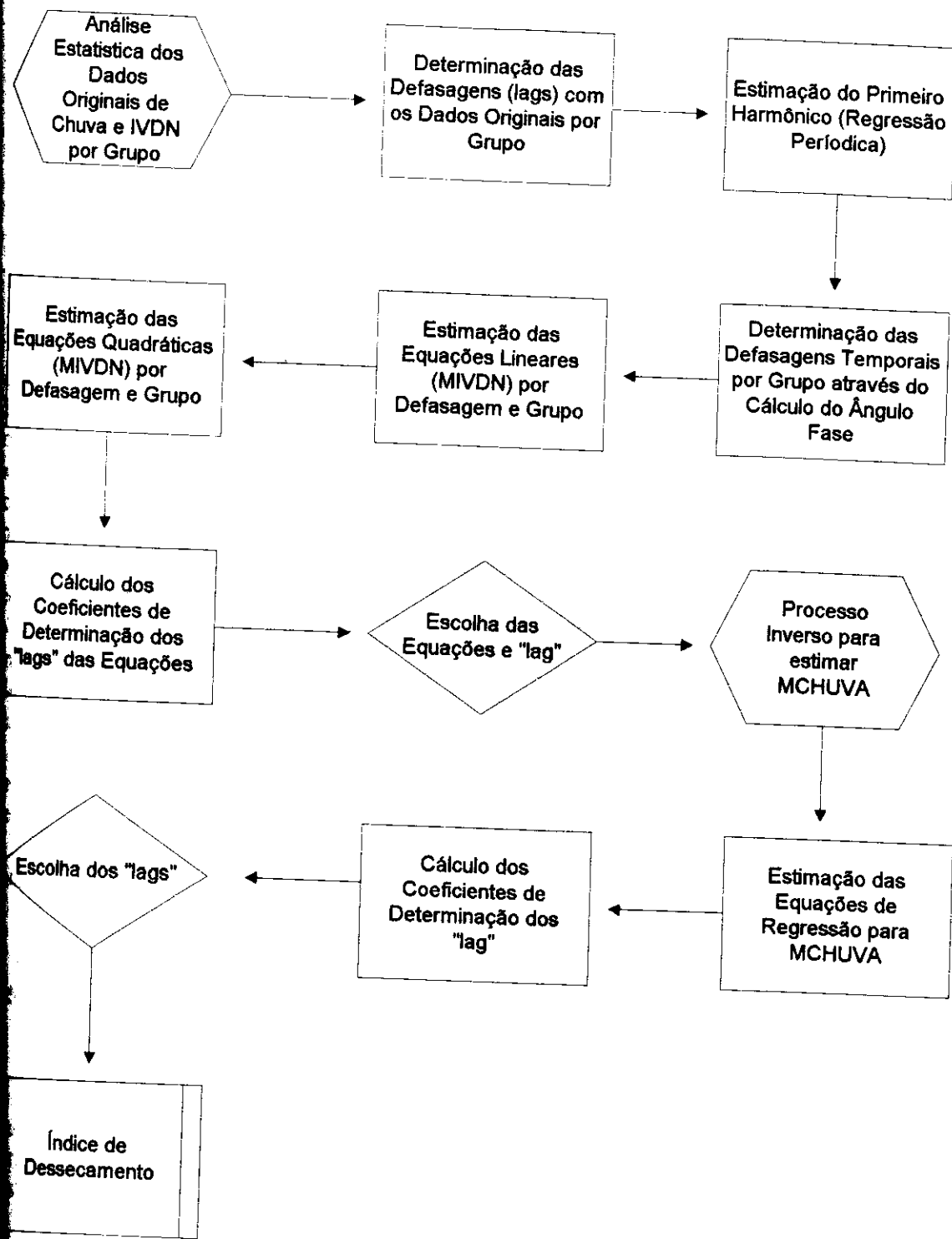


FIGURA 8-FLUXOGRAMA DOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE DEFASAMENTO ENTRE CHUVA E IVDN (SEGUNDA FASE)

3.5-ESTABELECIMENTO DOS PASSOS METODOLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES DE DESSECAMENTO

3.5.1-TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE IMAGENS MOSAICO IVDN PARA IMAGENS DE SAÍDA ÍNDICES DE UMIDADE DEFASADA

Com a identificação por processo estatístico das equações de regressão quadrática, que estimam a chuva defasada temporalmente (MCHUVA) a partir de dados IVDN, confecciona-se as chamadas imagens índice de umidade defasada, de acordo com os seguintes procedimentos:

Com o arquivo digital da distribuição dos dez grupos homogêneos dentro do cerrado, foi gerado mediante a aplicação de um algoritmo especialmente desenvolvido para esta fase da pesquisa, uma imagem máscara de saída representando os dez grupos.

Para cada grupo foi referenciado automaticamente através deste algoritmo, a equação que melhor estimou a correlação temporal entre chuva e IVDN.

No passo seguinte foi desenvolvido um novo algoritmo, pelo qual a imagem máscara dos grupos (com as equações pertinentes) foi aplicada sobre uma imagem mosaico IVDN previamente escolhida, obtendo uma outra imagem de saída, a qual doravante teremos o nome de imagem índice de umidade defasada mensal.

Os valores dos níveis de cinza desta imagem índice de umidade defasada mensal, apresentam doravante os valores quantitativos estimados de chuva em milímetros (mm) referente ao mês defasado.

O mês defasado escolhido foi dado pela defasagem fenológica que apresentou o maior coeficiente de determinação dentro do grupo.

3.2- DETERMINAÇÃO DAS IMAGENS ÍNDICE DE DESSECAMENTO

Mediante o desenvolvimento e aplicação de um outro algoritmo de transformação, utilizaram-se duas imagens índice de umidade defasada de dois períodos distintos (meses diferentes), executando uma subtração algébrica entre os valores destas duas imagens, obtendo doravante as chamadas imagens índices de dessecamento.

3.3- DETERMINAÇÃO DA TENDÊNCIA UMECTANTE SUPERFICIAL COM IMAGENS ÍNDICES DE DESSECAMENTO

Esta nova imagem de saída denominada imagem índice de dessecamento indica espacialmente por comparação visual e/ou digital, quais as áreas dentro do cerrado que se mantiveram, reduziram e/ou aumentaram a sua umidade superficial dentro de um lapso de tempo considerado (entre os meses escolhidos). Para uma melhor comparação visual foi confeccionado uma legenda com um gradiente da diferença pluviométrica (alta, média, média alta e alta), o qual foi aplicado para todos os dez grupos.

4-RESULTADOS:

4.1-IDENTIFICAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS NO CERRADO

Com vista a dar uma melhor possibilidade de acesso aos dados originais (chuva e IVDN= 1. 169. 575 dados) definitivos e depurados utilizados na presente pesquisa, transformaram-se os mesmos em formato "ASCII" e gravou-se em disquete, os quais estão disponíveis aos usuários no Projeto Banco de Chuva do Cerrado do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado-CPAC da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, Planaltina-D.F, e na biblioteca digital do Centro de Sensoriamento Remoto-CSR da Diretoria de Incentivo à Pesquisa e Divulgação-DIRPED do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, Brasília-D.F, sob a denominação geral de "arquivolags".

Com a finalidade precípua de otimização na consulta destes dados (ordenamento e gerenciamento), foi feita uma programação em linguagem "Fox-Pro" (Word for Windows), de acordo com o anexo um e igualmente disponível em disquete (FoxPro.doc). A consulta pode ser feita utilizando valores brutos, acumulados e/ou defasados ("lags"), por nome de cada estação, latitude e longitude, código (DNAEE), mês, ano, chuva e IVDN, conforme exemplo demonstrativo na tabela cinco.

TABELA 5- DADOS MULTITEMPORAIS DE IVDN E PLUVIOMETRIA DA ESTAÇÃO DE BARREIRINHAS/MA

Código	Lat. (S)	Long. (W)	Nome	U.F.	Altitude
242000	02° 45' 00"	042° 50' 00"	Barreirinhas	MA	20
Ano	Mês	IVDN	CHUVA (mm)		
81	ago	0,45751975	5		
	set	0,3969725	0		
	out	0,36328125	0		
	nov	0,29541025	0		
	dez	0,34619125	39,2		
83	jan	0,45751975	16,4		
	fev	0,37744125	143,8		
	mar	0,3549805	134,5		
	abr	0,4414065	160		
	mai	0,43212875	59,2		
	jun	0,43408225	1,8		
	jul	0,3828125	0		
	ago	0,296875	4,4		
	set	0,288086	0		
	out	0,227051	0		
	nov	0,2089845	0		

	dez	0,21679675	103,2
1985	jan	0,3637695	410,8
	fev	0,44580075	334
	mar	0,46630875	557
	abr	0,38916025	589,5
	mai	0,3930665	321
	jun	0,50488275	122,6
	jul	0,48437475	132,4
	ago	0,46484375	1,2
	set	0,428711	0,2
	out	0,379883	0
	nov	0,40136725	7
	dez	0,36425775	196,2
1986	jan	0,35449225	117,2
	fev	0,4433595	269
	mar	0,44140625	466,6
	abr	0,367676	464,2
	mai	0,45800775	116
	jun	0,456543	83,2
	jul	0,42187475	94,8
	ago	0,38183625	5
	set	0,34814475	33
	out	0,336914	17,5
	nov	0,37353525	2,5
	dez	0,333496	6
1987	jan	0,390625	52,6
	fev	0,4682615	205,8
	mar	0,433594	478,2
	abr	0,43457025	151,2
	mai	0,46484375	105
	jun	0,47314475	166
	jul	0,4365235	0
	ago	0,3759765	0
	set	0,32275375	0
	out	0,350586	0
	nov	0,37939475	0
	dez	0,319336	0

Das 987 estações pluviométricas previamente analisadas dentro do bioma do cerrado, foram amostradas e consideradas aptas para a presente pesquisa apenas 234 estações conforme discriminação do anexo dois.

Os pontos amostrais representando as 234 estações pluviométricas foram identificados por latitude e longitude, digitados dentro de um arquivo "ASCII" e espacializados dentro da área total do cerrado através do SGI/INPE dentro de um programa de posicionamento geográfico desenvolvido pelo CPAC/EMBRAPA (1993),

com três planos de informações-P.I, quais sejam, limite do cerrado, limite das Unidades da Federação, e pontos amostrais, conforme ilustra a figura nove.

4.2- CÁLCULO DOS ÍNDICES DA COMPONENTE SAZONAL PARA OS DADOS DE CHUVA E IVDN

Os cálculos para a obtenção dos índices das componentes sazonais obtidos a partir dos dados originais de chuva e IVDN foram oriundos da aplicação do algoritmo **PROC X11 do SAS INSTITUTE (1992)**, de acordo com metodologia adotada por Moreira (1985) em estudos de definições de padrões pluviométricos do bioma do cerrado, em conformidade com o exposto no 3.4.2 e exemplo demonstrativo de acordo com o anexo três.

Os resultados da apresentação dos 24 índices para cada uma das 234 estações amostradas, ou seja, 12 índices sazonais de chuva e 12 índices sazonais dos IVDN estão nos **índices da componente sazonal calculados para os dados de chuva e ivdn**, disponível no anexo quatro.

Os índices obtidos nesta primeira fase da pesquisa foram utilizados para a determinação de grupos naturais das estações amostradas (arranjo de grupos homogêneos) através do Programa **LISA (1979)**, sendo que nesta fase fez-se necessário uma conversão da identidade numérica de cada estação para um código de reconhecimento do Programa **LISA** conforme anexo cinco.

4.3- TIPOLOGIA DOS GRUPOS ATRAVÉS DOS ÍNDICES SAZONAIS

4.3.1-MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Os valores que constam na tabela 6 são correspondentes aos coeficientes de correlação linear simples das variáveis chuva e IVDN, executados pelo Programa **LISA**. A matriz de correlação foi utilizada para a obtenção dos autovalores e autovetores através de um processo de diagonalização de matriz.

De uma forma geral as maiores correlações lineares encontradas entre chuva e IVDN são positivas, indicando uma forte associação entre as variáveis com uma defasagem temporal média de um mês.

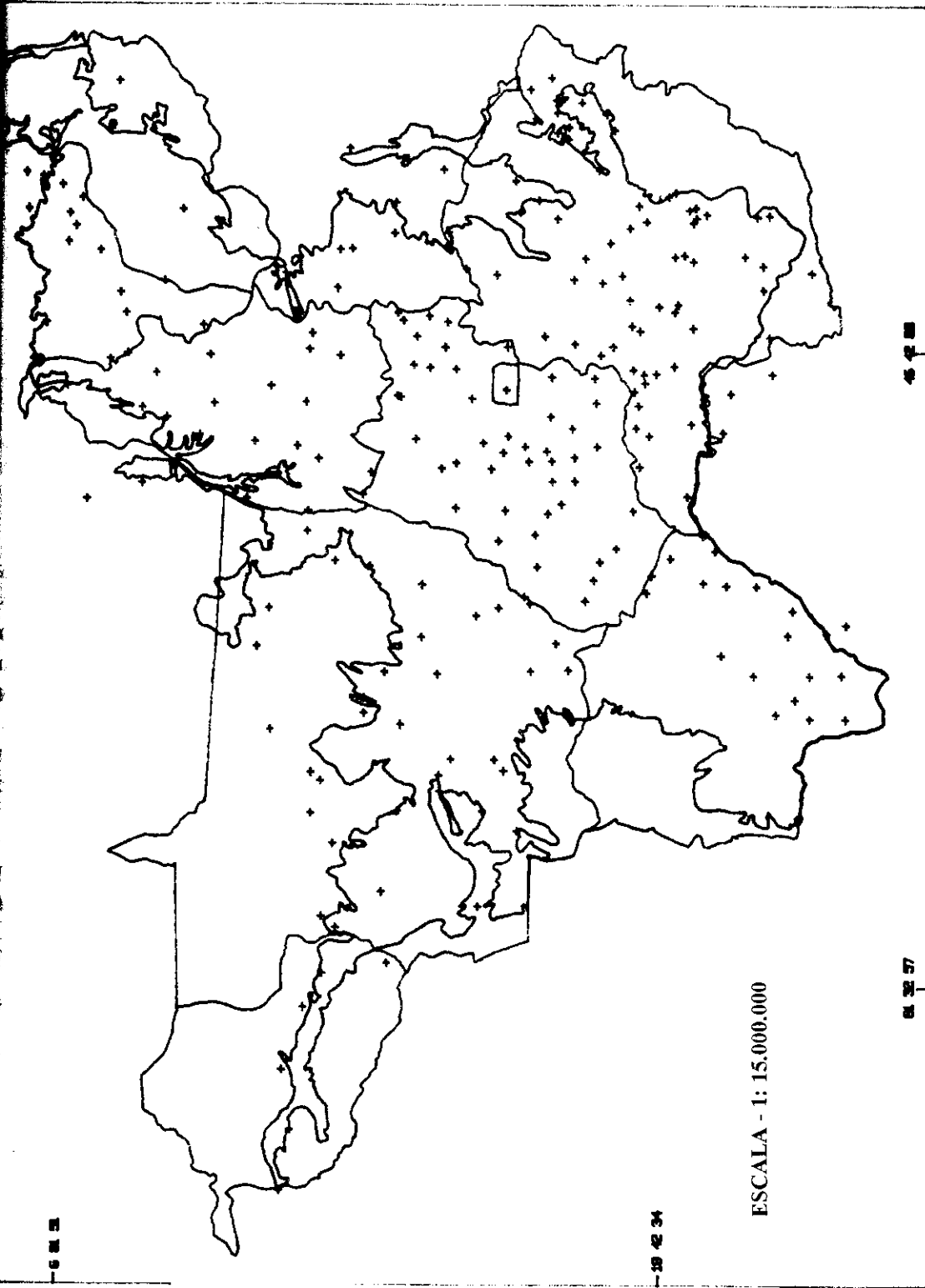


FIGURA 9 IDENTIFICAÇÃO DAS 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS DENTRO DO BIOMA DO CERRADO

TABELA 6- MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES MENSAIS DE CHUVA E IVDN
(C= ÍNDICE DE CHUVA, I= ÍNDICE DE IVDN, EX. JANC E JAND)

Matris de Correlação

(Todos os Coeficientes são multiplicados por 1000)

	JANC	FEVC	MARÇ	ABRÇ	MAIÇ	JUNÇ	JULÇ	AGOÇ	SETC	OUTÇ	NOVÇ	DEZÇ	JANI	FEVI	MARI	ABRI	MAYI	JUNI	JULI	AGOI	SETI	OUTI	NOVI	DEZI	
JANC	1000																								
FEVC	86	1000																							
MARÇ	-52	454	1000																						
ABRÇ	-422	287	631	1000																					
MAIÇ	-523	-240	-114	290	1000																				
JUNÇ	-537	-528	-353	69	729	1000																			
JULÇ	-406	-633	-544	-194	567	875	1000																		
AGOÇ	-331	-619	-612	-306	458	744	866	1000																	
SETC	-250	-558	-653	-419	329	540	718	731	1000																
OUTÇ	6	-141	-394	-411	-371	-216	-34	74	258	1000															
NOVÇ	227	-130	-402	-635	-470	-356	-152	-3	124	456	1000														
DEZÇ	378	-138	-269	-538	-594	-467	-292	-213	-132	221	463	1000													
JANI	45	-259	-225	-195	44	116	228	236	257	122	26	78	1000												
FEVI	0	-293	-239	-223	98	186	331	332	321	40	8	53	737	1000											
MARI	43	-172	-148	-122	39	71	161	182	186	87	-72	64	850	593	1000										
ABRI	33	-132	-117	-89	-86	1	65	228	74	102	12	122	766	520	844	1000									
MAYI	-27	-15	13	82	-36	-35	-17	135	-22	2	-49	16	647	580	621	927	1000								
JUNI	-43	174	157	229	20	-118	-172	-121	-111	-30	-117	-140	340	360	222	331	745	1000							
JULI	-2	376	352	404	-80	-259	-407	-420	-372	-125	-123	-147	-265	-378	-319	-155	178	618	1000						
AGOI	-22	300	307	398	-44	-180	-314	-361	-331	-166	-162	-123	-236	-301	-326	-161	189	384	886	1000					
SETI	23	136	129	154	165	7	-64	-293	-83	-167	-201	-136	-11	-103	-75	-282	-63	365	434	553	1000				
OUTI	98	245	35	-90	-124	-218	-268	-183	-83	197	175	-39	-138	-174	-223	-137	81	369	318	328	299	1000			
NOVI	45	-104	-157	-245	-207	-29	24	101	116	338	259	97	30	105	-6	30	-21	-97	-319	-310	-261	373	1000		
DEZI	31	-281	-334	-407	-56	88	247	304	321	312	296	127	194	330	151	28	-149	-350	-717	-700	-427	-70	517	1000	

4.3.2- ANÁLISES DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP)

A análise da ACP foi aplicada em 234 estações (indivíduos), onde 14 dessas estações foram consideradas como suplementares (seqüência hidrológica com apenas 1 ano). A análise foi executada com vinte quatro variáveis, ou seja, 12 índices sazonais de chuva e 12 índices sazonais de IVDN; Utilizou-se nesta fase a programação base da ACP disponível no Programa LISA(1979). Os resultados abaixo expostos foram obtidos de acordo com metodologia descrita no item 3.4.3.

A presente análise teve como objetivo a redução do número de variáveis redundantes onde optou-se por trabalhar com os seis primeiros componentes principais que explicam 80 % da variação total do conjunto de dados, conforme demonstra a tabela sete.

TABELA 7-CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS TRAVÉS DO MÉTODO DOS VIZINHOS RECÍPROCOS, REPRESENTADO A CONTRIBUIÇÃO DOS AUTOVALORES E AUTOVETORES DOS ÍNDICES DE CHUVA E IVDN DAS 24 COMPONENTES

ITER	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	6.31220	26.301	26.301	*****
2	4.22638	17.610	43.911	*****
3	3.85644	16.068	59.979	*****
4	2.18340	9.097	69.077	*****
5	1.51671	6.320	75.396	*****
6	1.05673	4.403	79.799	*****
7	.78570	3.274	83.073	*****
8	.66058	2.752	85.825	*****
9	.60386	2.516	88.342	*****
10	.52513	2.188	90.530	*****
11	.41682	1.737	92.266	*****
12	.33076	1.378	93.644	*****
13	.31461	1.311	94.955	*****

14	2	.25463	1.061	96.016	*****
15	2	.21715	.905	96.921	*****
16	2	.17940	.747	97.669	*****
17	2	.15634	.651	98.320	*****
18	3	.12849	.535	98.855	*****
19	3	.09055	.377	99.233	*****
20	5	.07460	.311	99.544	*****
21	4	.05067	.211	99.755	*****
22	2	.03935	.164	99.919	*****
23	2	.01543	.064	99.983	*****
24	2	.00411	.017	100.000	*****

Tradução:

Num= Numero

Iter= Iteração

Val Proper= auto valor

Pourcent= porcentagem

Histogramme des valeurs propres de la matrice= histograma de auto valores da matriz

4.3.2.1-SIGNIFICADO DAS COMPONENTES PRINCIPAIS(CP)

A Primeira Componente Principal está positivamente relacionada com chuva no período de fevereiro a abril e inversamente relacionada com chuva no período seco dos meses de junho a setembro, conforme demonstra tabela oito. Em relação ao IVDN está positivamente relacionada nos meses de julho e agosto e inversamente no período de dezembro a abril. Demonstra a existência de um padrão básico dominante (representa cerca de 1/4 da variância total) indicado pela grande variação inversamente de chuva de fevereiro a abril e de chuva nos meses de junho a setembro correspondente a variação inversa de IVDN de dezembro e abril.

A primeira componente descreve portanto, um padrão básico de variação sazonal de oferta e deficiência hídrica na região, se não vejamos: um aumento da oferta hídrica no período de fevereiro a abril, está relacionado com a redução da oferta hídrica no período de junho a setembro e vice-versa. Este padrão de variação da oferta hídrica se reflete num padrão de redução do IVDN entre dezembro e abril e aumento do IVDN em julho e agosto e vice-versa.

Estabelece uma relação inversa entre IVDN e chuva no segundo pico da chuva (fevereiro-abril). O padrão não está relacionado com a chuva em outubro-novembro e no auge da seca em julho e agosto, estando se referindo principalmente ao período de seca de junho a setembro, demonstrando que boa parte das diferenciações entre as estações é explicada por uma diferença entre a quantidade de chuva precipitada no período seco (que é a principal diferença sazonal entre as estações). Os meses de fevereiro-abril e julho-agosto são os dois períodos chaves para a diferenciação entre as estações com base na primeira componente.

TABELA 8-VALORES NUMÉRICOS DE AUTOVALORES E AUTOVETORES DOS ÍNDICES DE CHUVA E IVDN PARA AS SEIS COMPONENTES PRINCIPAIS

Autovalores	1	2	3	4	5	6
Autovalores	6.31220	4.22638	3.85644	2.18340	1.51671	1.05673
Autovetores	1	2	3	4	5	6
JANU	.06751	.29075	-.06864	.01553	-.26938	.40249

FEVC	2!	.27032	.05092	-.05437	.12616	.19758	.05847
MARC	3!	.27162	-.08523	-.06017	.31970	.18561	.04557
ABRC	4!	.20049	-.29942	-.03948	.23489	.20497	-.15723
MAIC	5!	-.11165	-.39128	.08244	-.00539	.04771	.14996
JUNC	6!	-.22896	-.34348	.11708	-.07015	.00646	.00722
JULC	7!	-.30428	-.24052	.10340	-.12217	-.06958	.01034
AGOC	8!	-.32293	-.16377	.05994	-.14615	-.00664	-.17388
SETC	9!	-.29604	-.08482	.07382	-.26373	-.03842	.01445
OUTC	10!	-.09945	.24408	-.00719	-.25508	.19377	-.30391
NOVC	11!	-.06794	.33976	.03344	-.24474	-.04754	-.18942
DEZC	12!	-.01799	.34775	-.04819	-.03306	-.32938	-.06850
JANI	1!	-.20655	.00332	-.38023	.04962	-.03666	.16475
FEVI	2!	-.22965	-.01148	-.29430	.04544	.03979	.23903
MARI	3!	-.18990	.00435	-.36696	.17614	-.04480	.09634
ABRI	4!	-.15296	.02684	-.41167	.12566	.00096	-.22242
MAII	5!	-.05480	-.05442	-.46700	-.04403	.08339	-.17604
JUNI	6!	.10397	-.11879	-.37980	-.28138	.12866	.01740
JULI	7!	.29762	-.12128	-.11910	-.28787	-.06961	-.20655
AGOI	8!	.27803	-.14682	-.11676	-.32097	-.10252	-.10677
SETI	9!	.15516	-.15080	-.05353	-.29686	-.16624	.53918
OUTI	10!	.12026	.08042	-.03846	-.40165	.41360	.23487
NOVI	11!	-.10536	.19250	.04996	-.08251	.56346	.11418
DEZI	12!	-.24489	.19126	.10541	.12251	.30817	.18563

As variáveis finalizadas com "C" referente a chuva normal e a com "I" aos índices de vegetação por diferença normalizada

A Segunda Componente Principal que explica pouco mais de 1/6 da variância total) está diretamente correlacionada com chuva no período de outubro a janeiro e inversamente com chuva nos meses de abril até julho. A segunda componente não apresenta correlação significativa com o IVDN. Esta componente está principalmente explicada pela chuva. O padrão identifica estações que tendem a chover mais entre outubro e janeiro, e em compensação têm o menor período de seca de abril a julho e vice-versa.

A terceira componente principal (que explica pouco menos de 1/6 da variância total) apresenta uma correlação inversa muito forte com IVDN entre janeiro a junho. O padrão apresenta valores de IVDN correlacionados no primeiro semestre. Esta componente Principal não está relacionada com as chuvas.

A Quarta Componente Principal está inversamente relacionado com IVDN no período de junho a outubro. A chuva esta diretamente correlacionada de março e abril inversamente de setembro a novembro. O padrão identifica as estações que chovem mais no final da estação das chuvas e com menor precipitação no período inicial da estação chuvosa e vive-versa.

A Quinta Componente Principal está diretamente correlacionado com IVDN nos meses de outubro-dezembro e inversamente com chuva em dezembro e janeiro.

A Sexta Componente Principal está inversamente correlacionada com chuva em outubro e IVDN em abril e julho e diretamente correlacionada com chuva em maio e em IVDN em setembro e outubro.

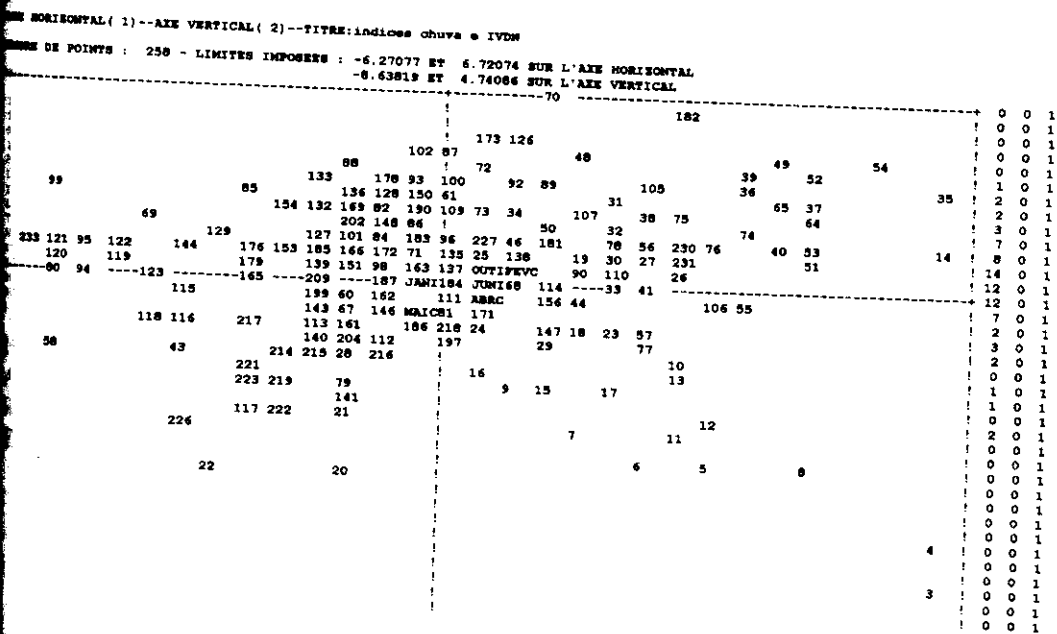
Portanto, a maior parte da variância sazonal de chuvas e IVDN entre as 234 estações consideradas é explicada pela variância dos seguintes parâmetros, em ordem crescente:

1º CP (26 % da variância): precipitação na segunda metade da estação chuvosa (outubro a abril) e precipitação na estação seca (julho a setembro) inversamente e, IVDN em maio e em IVDN em setembro e outubro e IVDN no verão (dezembro e abril) inversamente.

- 2º CP (18% da variância): precipitação na primeira metade da estação chuvosa (outubro a janeiro) e precipitação na primeira metade da estação seca(abril e julho).
- 3º CP (16% da variância): IVDN no primeiro semestre (janeiro a junho).
- 4º CP (9% da variância): precipitação no final da estação chuvosa (maio e abril) e precipitação no início da estação chuvosa (setembro a novembro), inversamente e IVDN na estação seca (junho a outubro).
- 5º CP (6% da variância): precipitação no meio da estação chuvosa no período do verão (dezembro a janeiro) e IVDN na primeira metade da estação chuvosa (outubro a dezembro).
- 6º CP (4% da variância): precipitação no meio da estação chuvosa/veranico (janeiro) e precipitação no início da estação chuvosa (outubro) inversamente e, IVDN no início da estação chuvosa (setembro a outubro), e IVDN na primeira metade da estação seca (abril e julho) inversamente.

3.3-ANÁLISE DA VARIAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS SEGUNDO AS COMPONENTES PRINCIPAIS POR REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Pela análise da figura 10, verificamos que na representação dos indivíduos estações pluviométricas e das variáveis (chuva e IVDN) definido pela primeira componente (eixo horizontal) e a segunda componente (eixo vertical), houve uma grande concentração na faixa central demonstrando a existência de um forte padrão associativo nominal entre os parâmetros estudados, os quais estão melhores evidenciados e estudados na figura

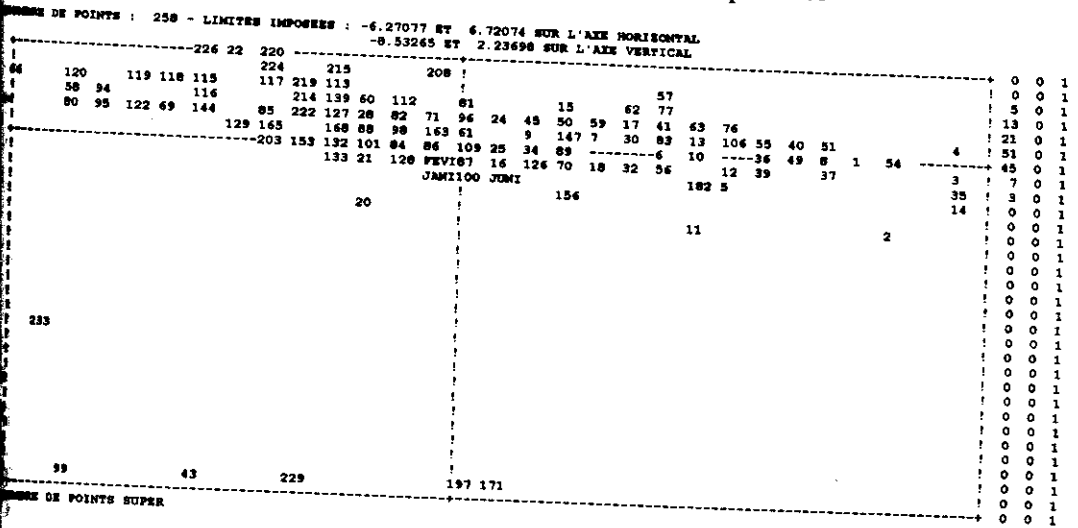


NUMBRE DE POINTS SUPERPOSES : 79 1 2 0 0 1
 0 0 1
 0 0 1

134 (88)	108 (92)	177 (100)	188 (61)	91 (136)	45 (34)	103 (82)	131 (82)	104 (86)	130 (86)
159 (32)	167 (148)	194 (86)	234 (86)	97 (148)	83 (56)	152 (96)	155 (96)	160 (127)	170 (84)
175 (127)	196 (101)	213 (101)	47 (19)	59 (19)	62 (30)	125 (25)	149 (25)	150 (135)	191 (71)
195 (172)	228 (138)	232 (144)	JMNC(135)	OUTC(71)	NOVC(135)	DECC(135)	63 (26)	124 (98)	160 (137)
164 (98)	180 (137)	198 (131)	201 (131)	203 (179)	211 (151)	ARRI(163)	NOVI(163)	DESI(163)	42 (33)
189 (187)	192 (184)	193 (187)	MARC(68)	SETC(187)	FEVI(JANI)	MARI(JANI)	MRII(184)	JULI(60)	AGOI(60)
SEVI(JONI)	142 (111)	145 (60)	174 (60)	210 (199)	212 (60)	JULC(162)	AGOC(162)	207 (81)	JMNC(MAIC)
157 (113)	200 (147)	208 (186)	205 (204)	206 (204)	225 (221)	224 (223)	220 (117)	229 (222)	

FIGURA 10- REPRESENTAÇÃO DOS INDIVÍDUOS (ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS) E VARIÁVEIS (CHUVA E IVDN) NO PLANO DEFINIDO PELA PRIMEIRA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO HORIZONTAL) E PELA SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO VERTICAL)

Na figura 11, os indivíduos (Estações Pluviométricas) e as variáveis (Chuva e IVDN) estão definidos no plano pela primeira componente (eixo horizontal) e pela terceira componente (eixo vertical), demonstrando que a maior parte dos parâmetros estudados tem uma pequena variação para a terceira componente



121 (120)	217 (117)	221 (117)	223 (117)	225 (117)	29 (15)	67 (60)	79 (60)	111 (81)	143 (139)
157 (139)	174 (80)	200 (15)	206 (60)	210 (139)	211 (60)	216 (112)	232 (116)	23 (17)	46 (45)
39 (59)	104 (71)	123 (69)	140 (127)	141 (28)	142 (96)	151 (28)	158 (96)	161 (28)	164 (82)
172 (82)	187 (82)	196 (28)	209 (127)	212 (28)	213 (28)	227 (24)	228 (45)	68 (43)	26 (13)
31 (30)	33 (30)	42 (30)	47 (7)	52 (51)	53 (51)	64 (51)	65 (40)	74 (55)	107 (7)
100 (9)	110 (30)	124 (98)	137 (61)	138 (9)	145 (88)	148 (98)	159 (30)	162 (98)	169 (88)
178 (168)	176 (165)	179 (165)	180 (61)	183 (163)	184 (61)	185 (168)	188 (61)	189 (98)	192 (61)
183 (98)	194 (163)	195 (98)	198 (88)	201 (88)	202 (88)	207 (61)	218 (61)	231 (13)	44 (7)
30 (13)	91 (88)	97 (98)	MARC(163)	JMNC(163)	JULC(98)	AGOC(98)	SETC(98)	NOVI(163)	DESI(163)
37 (6)	38 (6)	72 (25)	73 (25)	92 (34)	93 (86)	102 (86)	103 (84)	105 (6)	114 (89)
125 (125)	130 (86)	131 (84)	135 (109)	136 (101)	146 (84)	149 (25)	150 (86)	152 (109)	154 (153)
165 (109)	166 (101)	167 (84)	170 (84)	178 (84)	181 (89)	186 (86)	190 (86)	191 (86)	199 (132)
34 (101)	205 (101)	230 (10)	234 (86)	JMNC(109)	FEVC(34)	MARC(34)	MARC(25)	OUTC(86)	NOVC(109)
MNC(109)	JULI(34)	AGOI(34)	SEVI(25)	OUTI(25)	19 (18)	48 (18)	78 (32)	134 (21)	160 (87)
10 (18)	177 (87)	MARI(JANI)	ARRI(JANI)	MRII(100)					

FIGURA 11- REPRESENTAÇÃO DOS INDIVÍDUOS (ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS) E VARIÁVEIS (CHUVA E IVDN) NO PLANO DEFINIDO PELA PRIMEIRA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO HORIZONTAL) E PELA TERCEIRA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO VERTICAL)

Na figura 12, os indivíduos (estações pluviométricas) e variáveis (chuva e IVDN) estão no plano definido pela primeira componente (eixo horizontal) e pela terceira componente (eixo vertical), demonstrando igualmente uma variação muito pequena para a maioria dos indivíduos e variáveis para a terceira componente.

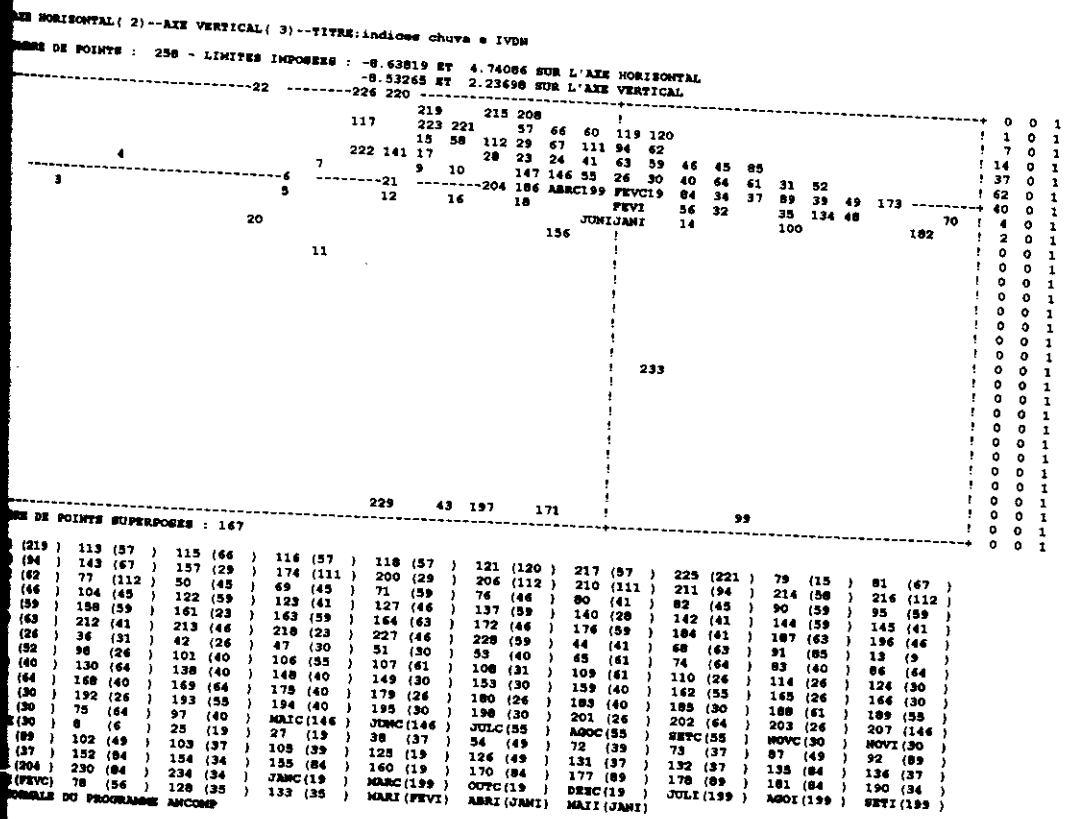


FIGURA 12- REPRESENTAÇÃO DOS INDIVÍDUOS (ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS) E VARIÁVEIS (CHUVA E IVDN) NO PLANO DEFINIDO PELA SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO HORIZONTAL) E PELA TERCEIRA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO VERTICAL)

4- ESTRUTURAÇÃO PRELIMINAR DOS GRUPOS HOMOGÊNEOS ATRAVÉS ANÁLISE DE GRUPAMENTO

A análise de grupamento também chamada por Tipologia ou Taxonomia métrica teve como objetivo proporcionar a partição preliminar do conjunto de elementos (estações pluviométricas) e do conjunto de variáveis (chuva e IVDN) com a finalidade de proporcionar o primeiro arranjo de grupos homogêneos das estações pluviométricas agrupadas dentro do bioma do cerrado. A metodologia adotada está descrita no item 4.1.

A partição inicial foi feita em dez grupos através de análise visual em um programa executado pelo programa LISA (1979) conforme anexo 6, sendo que o resultado completo desta análise está descrito no anexo sete. A tabela nove apresenta o resultado desta distribuição preliminar das 234 estações pluviométricas em dez grupos

homogêneos, demonstrando a evidência de ser o grupo três, seguido do um e cinco os que mais estações agregaram em suas partições.

TABELA 9- DISTRIBUIÇÃO PRELIMINAR DAS 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS POR GRUPOS HOMOGÊNEOS DADO PELA ANÁLISE DE GRUPAMENTO

GRUPO	Nº DE ESTAÇÕES	PROPORÇÃO (%) DAS ESTAÇÕES
1	37	15,82
2	12	5,12
3	60	25,64
4	18	7,69
5	31	13,24
6	6	2,57
7	18	7,69
8	19	8,12
9	15	6,42
10	18	7,69

3.5-DISTRIBUIÇÃO DEFINITIVA DAS ESTAÇÕES DENTRO DOS DEZ GRUPAMENTOS PRELIMINARES ATRAVÉS DA ANÁLISE DISCRIMINANTE

A redistribuição das estações pluviométricas dentro dos dez (10) grupos homogêneos, tem como objetivo propiciar uma nova e melhor reclassificação destes indivíduos dentro de cada grupo, isto é, oferece uma melhor oportunidade de troca de estações entre grupos por afinidade e/ou similaridade entre os dados (chuva e IVDN), conforme metodologia tratada no item 3.4.5. A análise de redistribuição das estações pluviométricas dentro dos dez grupos partidos preliminarmente, foram executadas de acordo com programa de dados especialmente desenvolvido para esta fase da pesquisa, conforme o demonstrativo no anexo oito.

O resultado nominal das estações pluviométricas definitivas em cada um dos dez grupos está no anexo nove. A tabela número dez demonstra a distribuição definitiva das 234 estações pluviométricas dentro de cada um dos dez grupos homogêneos, evidenciando que são os grupos três cinco e quatro os que mais agregaram estações pluviométricas em consequência das similitudes encontradas entre as variáveis chuva e temperatura, utilizadas para esta classificação hierárquica. A distribuição espacial dos dez grupos dentro do bioma do cerrado está representado de acordo com a figura 14.

TABELA 10 -DISTRIBUIÇÃO DEFINITIVA DAS 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS POR NÚMERO DE ESTAÇÕES E PROPORÇÃO (%) DENTRO DOS GRUPOS HOMOGÊNEOS DADO PELA ANÁLISE DISCRIMINANTE.

GRUPO	Nº DE ESTAÇÕES	PROPORÇÃO (%) DE ESTAÇÕES
-------	----------------	---------------------------

1	27	11,53
2	14	5,98
3	52	22,64
4	33	14,10
5	34	13,67
6	6	2,56
7	15	6,83
8	21	8,97
9	16	6,83
10	16	6,83

3.6-REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PELA ACP DOS DEZ GRUPOS DEFINITIVOS, ATRAVÉS DO PLANO DEFINIDO PELA PRIMEIRA COMPONENTE (EIXO HORIZONTAL) E PELA SEGUNDA COMPONENTE (EIXO VERTICAL)

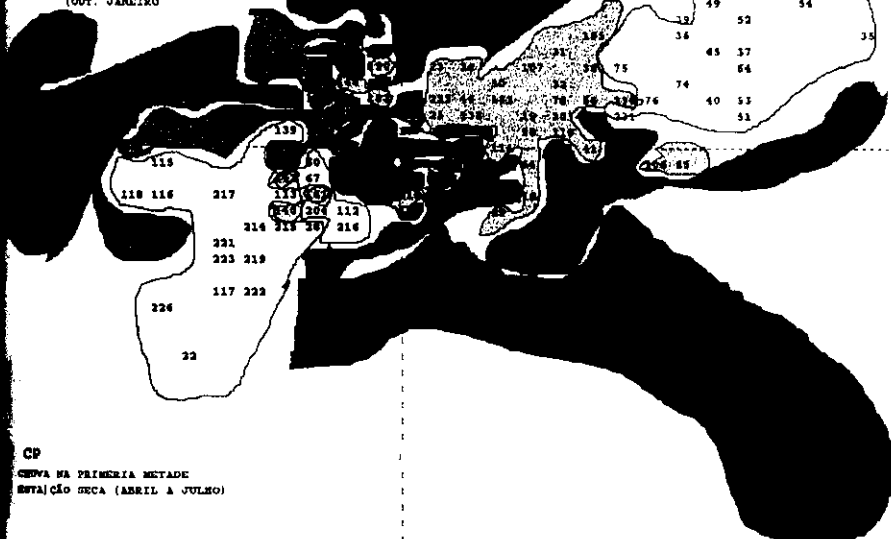
Na representação dos dez grupos definitivos através do plano definido pela primeira componente principal (eixo horizontal) e pela segunda componente principal (eixo vertical), conforme demonstra a Figura 13, verificou-se que foi a combinação que melhor demonstrou as tendências de separabilidade para um maior número de grupos. Pela primeira componente os grupos cinco, sete, oito, nove e dez, cada um com suas intensidades próprias se distinguiram dos demais por apresentarem mais chuva na segunda metade da estação chuvosa (fevereiro- abril) e maior IVDN no auge da estação seca (julho a agosto). Os grupos um, dois, três tiveram mais chuva na estação seca (junho a setembro) e mais IVDN no verão (dezembro a abril). Pela segunda componente os grupos um, quatro, nove e dez se destacaram por apresentar mais chuva na primeira metade da estação seca (abril a julho) e os grupos três, cinco, sete e oito, por apresentar mais chuva na segunda metade da estação seca (outubro a janeiro).

HORIZONTAL(1)--EIXO VERTICAL(2)--TITRE:índices chuva e ndvi

DE PONTOS : 250 - LIMITES IMPOSTOS : -6.37077 ET 6.73074 SUR L'AXE HORIZONTAL
-8.43819 ET 4.74086 SUR L'AXE VERTICA

CP

CHUVA 2 METADE EST. SECA
(OCT. JANEIRO)



0	0	1
0	0	1
0	0	1
0	0	1
1	0	1
2	0	1
3	0	1
4	0	1
5	0	1
6	0	1
7	0	1
8	0	1
9	0	1
10	0	1
11	0	1
12	0	1
13	0	1
14	0	1
15	0	1
16	0	1
17	0	1
18	0	1
19	0	1
20	0	1
21	0	1
22	0	1
23	0	1
24	0	1
25	0	1
26	0	1
27	0	1
28	0	1
29	0	1
30	0	1
31	0	1
32	0	1
33	0	1
34	0	1
35	0	1
36	0	1
37	0	1
38	0	1
39	0	1
40	0	1
41	0	1
42	0	1
43	0	1
44	0	1
45	0	1
46	0	1
47	0	1
48	0	1
49	0	1
50	0	1
51	0	1
52	0	1
53	0	1
54	0	1
55	0	1
56	0	1
57	0	1
58	0	1
59	0	1
60	0	1
61	0	1
62	0	1
63	0	1
64	0	1
65	0	1
66	0	1
67	0	1
68	0	1
69	0	1
70	0	1
71	0	1
72	0	1
73	0	1
74	0	1
75	0	1
76	0	1
77	0	1
78	0	1
79	0	1
80	0	1
81	0	1
82	0	1
83	0	1
84	0	1
85	0	1
86	0	1
87	0	1
88	0	1
89	0	1
90	0	1
91	0	1
92	0	1
93	0	1
94	0	1
95	0	1
96	0	1
97	0	1
98	0	1
99	0	1
100	0	1
101	0	1
102	0	1
103	0	1
104	0	1
105	0	1
106	0	1
107	0	1
108	0	1
109	0	1
110	0	1
111	0	1
112	0	1
113	0	1
114	0	1
115	0	1
116	0	1
117	0	1
118	0	1
119	0	1
120	0	1
121	0	1
122	0	1
123	0	1
124	0	1
125	0	1
126	0	1
127	0	1
128	0	1
129	0	1
130	0	1
131	0	1
132	0	1
133	0	1
134	0	1
135	0	1
136	0	1
137	0	1
138	0	1
139	0	1
140	0	1
141	0	1
142	0	1
143	0	1
144	0	1
145	0	1
146	0	1
147	0	1
148	0	1
149	0	1
150	0	1
151	0	1
152	0	1
153	0	1
154	0	1
155	0	1
156	0	1
157	0	1
158	0	1
159	0	1
160	0	1
161	0	1
162	0	1
163	0	1
164	0	1
165	0	1
166	0	1
167	0	1
168	0	1
169	0	1
170	0	1
171	0	1
172	0	1
173	0	1
174	0	1
175	0	1
176	0	1
177	0	1
178	0	1
179	0	1
180	0	1
181	0	1
182	0	1
183	0	1
184	0	1
185	0	1
186	0	1
187	0	1
188	0	1
189	0	1
190	0	1
191	0	1
192	0	1
193	0	1
194	0	1
195	0	1
196	0	1
197	0	1
198	0	1
199	0	1
200	0	1
201	0	1
202	0	1
203	0	1
204	0	1
205	0	1
206	0	1
207	0	1
208	0	1
209	0	1
210	0	1
211	0	1
212	0	1
213	0	1
214	0	1
215	0	1
216	0	1
217	0	1
218	0	1
219	0	1
220	0	1
221	0	1
222	0	1
223	0	1
224	0	1
225	0	1
226	0	1

CP
CHUVA NA PRIMEIRA METADE
ESTACÃO SECA (ABRIL A JULHO)

+ chuva na estação seca(junho a set) LCP + chuva na segunda metade da estação
+ IVDN no verão (dezembro a abril) chuvosa (fevereiro a abril)
+ IVDN auge da seca (julho a agosto)

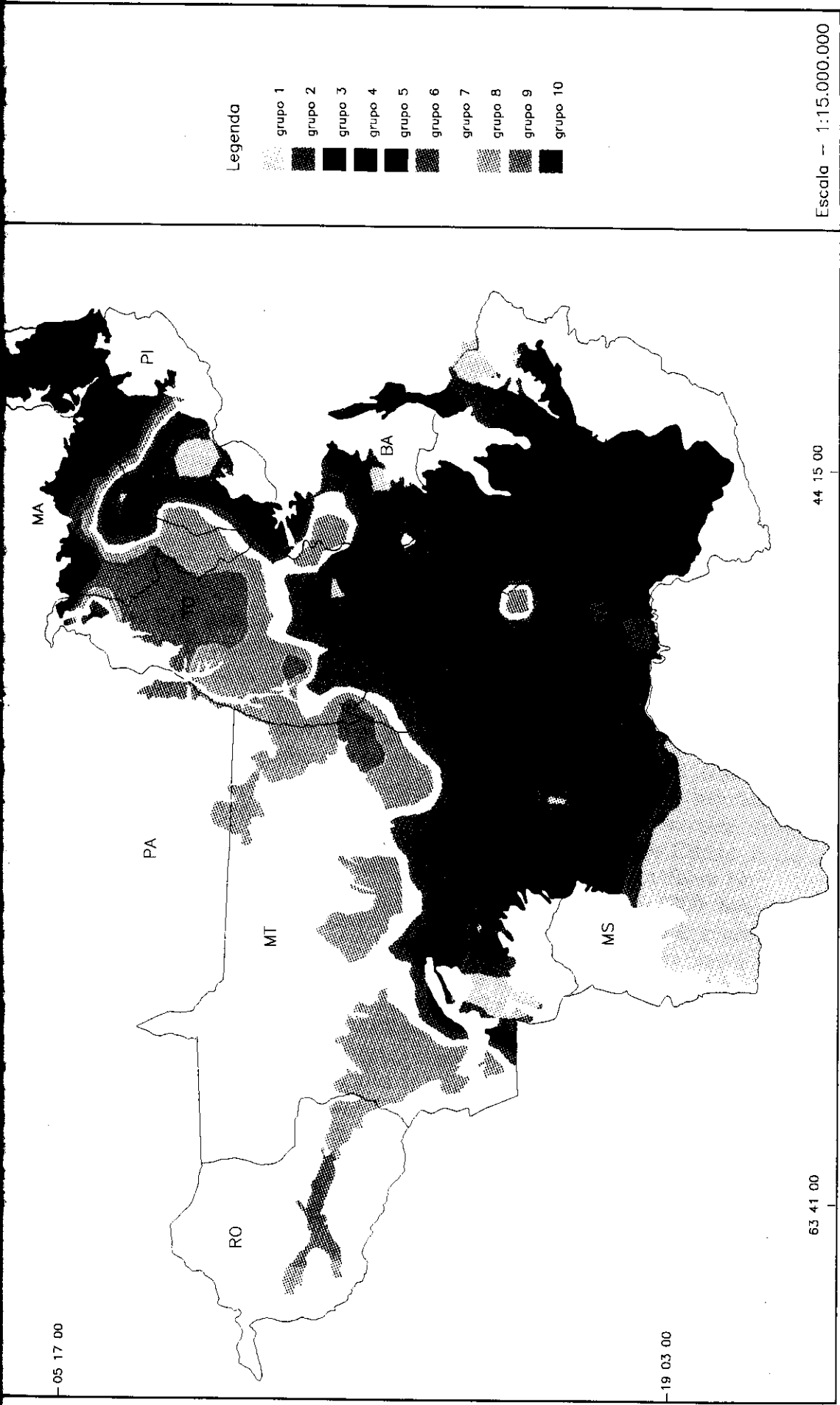
0 1
0 2
0 3
0 4
0 5

GRUPO 6
GRUPO 7
GRUPO 8
GRUPO 9
GRUPO 10

DE PONTOS SUPERPOSTOS : 79

00	100	02	177	100	188	61	91	136	45	34	103	02	131	02	104	06	130	06
03	167	146	194	08	224	08	97	148	83	56	132	06	155	06	168	127	170	04
127	184	101	213	101	47	19	59	19	62	30	125	25	149	25	158	135	191	71
172	228	138	232	144	JANU(135)	OUTO(71)	NOVU(135)	DESC(135)	63	26	124	08	160	137				
190	180	137	198	131	201	151	203	179	211	151	ABRI(163)	NOVI(163)	DESE(163)	42	32			
187	192	104	193	187	MARU(68)	SETE(187)	FEVE(JANU)	MARI(JANU)	MALI(104)	JULI(68)	AGOI(68)							
00000	142	111	145	60	174	60	210	129	212	60	JULC(162)	AGOC(162)	207	01	JUNU(MAIC)			
111	200	147	208	186	205	204	206	204	225	221	224	223	220	117	229	222		

FIGURA 13.- REPRESENTAÇÃO DOS DEZ GRUPOS DEFINITIVOS NO PLANO DEFINIDO PELA PRIMEIRA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO HORIZONTAL) E PELA SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL (EIXO VERTICAL)



- Legenda
- grupo 1
 - grupo 2
 - grupo 3
 - grupo 4
 - grupo 5
 - grupo 6
 - grupo 7
 - grupo 8
 - grupo 9
 - grupo 10

Escala -- 1:15.000.000

FIGURA 14 DISTRIBUIÇÃO DOS DEZ GRUPOS HOMOGÊNEOS DENTRO DO BIOMA DO CERRADO

4.4- ANÁLISE DOS GRUPOS ATRAVÉS DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

Após a distribuição definitiva das estações pertencentes a cada um dos dez grupos identificados pelos dados de índices sazonais, foi composto um novo arquivo por grupos, agora com os dados originais de chuva e IVDN para cada estação considerada, o qual igualmente está disponível em formato "ASCII" junto com os dados originais ("arquivolags"). Na seqüência foi feita uma análise estatística tendo como resultado vinte e quatro médias mensais para cada uma das estações, ou seja, doze médias de chuva e doze médias de IVDN considerando os meses de janeiro a dezembro, conforme o programa intitulado **programa para o cálculo das médias dos dados originais de chuva e IVDN (SAS INSTITUTE)** descrito no anexo 10. Após o cálculo das médias para cada estação foi confeccionado um novo programa no SAS INSTITUTE, para as análises estatísticas individuais de cada grupo conforme o anexo onze. Os resultados a seguir comentados estão dentro das tabelas de sete a vinte e seis.

4.4.1- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO UM

Das 234 estações pluviométricas amostradas dentro do bioma do cerrado, vinte e sete estações formaram o grupamento homogêneo denominado grupo um, o qual apresenta uma proporção de 11,53 % da amostragem total, conforme demonstra a tabela 14.

A distribuição espacial do grupo ficou posicionada geograficamente em cinco áreas distintas; A primeira área foi a que teve a maior representatividade em termos de área (20%), localizada no centro sul do Estado do Mato Grosso do Sul; a segunda área localizou-se na parte centro-sul do Estado do Mato Grosso (10%); a terceira área ao nordeste do Estado de Minas Gerais (8%); a quarta área a sudoeste do Estado da Bahia (8%) e quinta área no sul do Estado do Piauí (8%), conforme demonstra a figura 14.

A precipitação média anual é de aproximadamente 1200 mm anuais (119mm); Através de trabalho cartográfico de sobreposição das cinco áreas sobre o mapa de precipitação média anual-região do Cerrado, Assad (1993) conforme figura 1, foi constatado haver coincidências das cinco áreas do grupo um com as áreas onde a precipitação média anual era de aproximadamente 1200 mm, ratificando os resultados com os dados cartográficos deste estudo da EMBRAPA.

A precipitação mínima absoluta encontrada foi nos meses de junho a julho (100 milímetros) e máxima absoluta nos meses de janeiro (262,52 mm). A média máxima de precipitação foi para o mês de janeiro (185,57 mm) e a menor para o mês de julho (23,78 mm), demonstrando claramente o efeito da sazonalidade climática na distribuição pluviométrica. O maior coeficiente de variação foi para o mês de junho (92,48 %) e a menor foi para o mês de dezembro (16,72 %). O maior erro padrão foi para o mês de maio (19mm) e o menor para o mês de julho (3,51mm). O maior desvio padrão foi para o mês

de maio (50,89mm) e o menor para o mês de julho (18,23mm), conforme demonstra a tabela onze.

TABELA 11- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA (mm) DO GRUPO UM (1)

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
CHUVA	1	27	185.57	7.10	36.92	19.89		
CHUVA	2	27	129.59	7.94	41.28	31.85	102.35	262.52
CHUVA	3	27	148.87	9.31	48.41	32.52	41.42	204.45
CHUVA	4	27	93.96	7.08	36.80	39.17	21.80	232.58
CHUVA	5	27	76.21	9.79	50.89	66.77	24.71	195.51
CHUVA	6	27	37.47	6.66	34.65	92.48	6.77	191.84
CHUVA	7	27	23.78	3.51	18.23	76.68	0	123.18
CHUVA	8	27	42.06	5.64	29.32	69.70	0	81.44
CHUVA	9	27	60.05	6.49	33.76	56.21	2.36	111.82
CHUVA	10	27	99.12	6.62	34.40	34.71	7.72	133.15
CHUVA	11	27	134.02	6.73	34.99	26.11	43.32	174.45
CHUVA	12	27	168.83	5.43	28.23	16.72	67.40	220.84
							118.75	245.96

Nº = Número de Estações Pluviométricas no Grupo
 V. = Coeficiente de Variação (%)
 Max = Valor máximo absoluto
 Min = Valor mínimo absoluto

Em relação aos dados do IVDN, o valor médio do índice para o grupo foi de 0.412105741. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi para o mês de setembro (0.1902300) e o máximo absoluto foi para o mês de janeiro (0.5643300). O valor mínimo absoluto representa o mês onde ocorreu o maior déficit hídrico deste grupo, em consequência do elevado grau de ressecamento da cobertura vegetal e também da baixa biomassa foliar encontrada neste período (Santos & Shimabukuro, 1993). O valor máximo absoluto encontrado foi no mês de janeiro onde ocorreu a máxima atividade fotossintética e potranspirativa (Assad et. al., 1988 e Batista et. al., 1993) do grupo analisado. Em relação aos valores médios, o IVDN mínimo ocorreu no mês de setembro (0.2856911) e o máximo foi para o mês de abril (0.4818978), sendo que a diferença entre a atividade fotossintética para estes dois extremos foi de 40,71%. O maior coeficiente de variação foi para o mês de agosto (16,13%) e o menor foi o mês de abril (8,61%). O menor desvio padrão foi para o mês de maio (0.0398689) e o maior para o mês de novembro (0.0563472). O menor erro padrão foi para o mês de maio (0.0076728) e o maior foi para o mês de setembro (0.0108440), conforme a tabela doze.

TABELA 12- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO UM (1)

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	27	0.4552537	0.0107855	0.0560432	12.31	0.3408100	0.5643300
IVDN	2	27	0.4756511	0.0085387	0.0443684	9.32	0.3867100	0.5621700

IVDN	3	27	0.4818978	0.0079854	0.0414932	8.61	0.3696300	0.5451000
IVDN	4	27	0.4613859	0.0083264	0.0432655	9.37	0.3705000	0.5279500
IVDN	5	27	0.4433748	0.0076728	0.0398689	8.99	0.3502900	0.5205000
IVDN	6	27	0.4187256	0.0080683	0.0419241	10.01	0.3437500	0.5012200
IVDN	7	27	0.3679085	0.0094780	0.0492490	13.38	0.2866900	0.4915700
IVDN	8	27	0.3160385	0.0098125	0.0509875	16.13	0.2293900	0.4527600
IVDN	9	27	0.2856911	0.0087785	0.0456146	15.96	0.1902300	0.3553000
IVDN	10	27	0.3572637	0.0088728	0.0461042	12.90	0.2689400	0.4280500
IVDN	11	27	0.4241926	0.0108440	0.0563472	13.28	0.3152300	0.5278300
IVDN	12	27	0.4578856	0.0081790	0.0424995	9.28	0.3334900	0.5188000

N°= Número de Estações Pluviométricas no Grupo

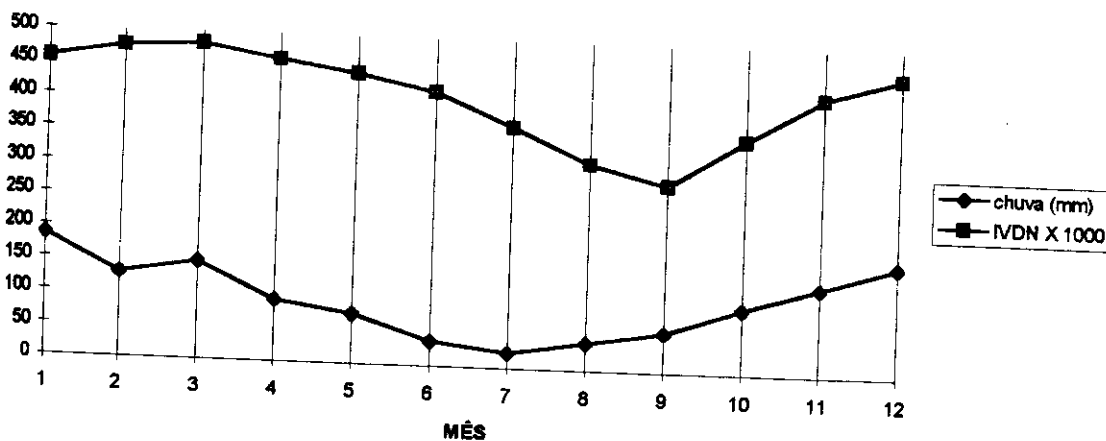
C.V.=Coeficiente de Variação (%)

V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

Em resumo: a precipitação média anual de 1.200 mm representa um valor médio anual do IVDN no valor de 0.412105741. A precipitação mínima absoluta foi para os meses de junho e julho e o IVDN mínimo absoluto foi para o mês de setembro, resultando entre estes dois pontos mínimos um "lag" de três meses. A precipitação máxima absoluta foi para o mês de janeiro e o IVDN máximo absoluto foi para o mês de janeiro, resultando entre estes dois máximos um "lag" zero. A precipitação média máxima foi no mês de janeiro e o IVDN médio máximo foi para o mês de março, resultando um "lag" de dois meses. A precipitação média mínima foi para o mês de julho e o IVDN foi para o mês de setembro, o que representa um "lag" de dois meses. O resultado médio neste grupo um é a ocorrência de um "lag" de dois meses, conforme demonstra a Figura 15.

Figura 15- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o GRUPO UM



4.2- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO DOIS (2)

O grupo dois é formado por um grupamento amostral homogêneo de quatorze estações pluviométricas representando 5,98% da amostragem total das estações, conforme a tabela dez. A sua distribuição espacial é bastante diversificada ocorrendo mais

áreas nos limites de transição sul e leste do bioma do cerrado conforme demonstra a figura quatorze, com ocorrências de áreas nos Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais em maior percentagem e Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Bahia e Piauí em proporção menor.

A precipitação média anual é de aproximadamente 900 mm (909,71 mm). Na sobreposição cartográfica das áreas do grupo dois com os dados da EMBRAPA (800-1000mm) figura 1, há uma coincidência da mesma precipitação média anual para todas as áreas situadas a leste do cerrado, já na parte sul há uma ligeira discrepância entre este valor (900 mm) os valores médios apresentados (1000-1200mm). A precipitação mínima absoluta foi de zero milímetros para os meses de junho, julho e agosto e a precipitação máxima absoluta foi para o mês de janeiro (249,20mm). A média máxima de precipitação foi para o mês de dezembro (189,64 mm) e a menor foi para o mês de junho (1,33 mm). O maior coeficiente de variação foi para o mês de junho (96,58 %) e o menor foi em dezembro (16,86%). O maior erro padrão foi no mês de fevereiro (12,90mm) e o menor foi em junho (0,34mm). O maior desvio padrão foi em fevereiro (48,27mm) e o menor em junho (1,28mm) de acordo com a tabela treze.

TABELA 13- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO DOIS

Variável	Mês	N°	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
CHUVA	1	14	185.85	12.18	45.59			
CHUVA	2	14	99.03	12.90	48.27	24.53	94.76	249.20
CHUVA	3	14	128.11	9.66	36.15	48.74	46.60	184.16
CHUVA	4	14	56.21	6.73	25.19	28.21	71.03	186.53
CHUVA	5	14	10.84	2.51	9.42	44.81	22.63	99.95
CHUVA	6	14	1.33	0.34	1.28	86.90	2.22	40.76
CHUVA	7	14	4.34	0.89	3.35	96.58	0	3.68
CHUVA	8	14	8.02	2.02	7.56	77.39	0	11.21
CHUVA	9	14	24.40	3.23	12.11	94.30	0	30.36
CHUVA	10	14	74.06	6.81	25.48	49.64	10.30	56.65
CHUVA	11	14	127.88	8.89	33.27	34.40	44.57	122.80
CHUVA	12	14	189.64	8.54	31.97	26.01	84.72	210.52
						16.86	118.86	241.35

N = Número de Estações Pluviométricas no Grupo

V = Coeficiente de Variação(%)

Max = Valor máximo absoluto

Min = Valor mínimo absoluto

Em análise dos dados do IVDN, o valor médio do índice para o grupo dois é de 0.395724116. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi para o mês de setembro (0.1438600) e o máximo absoluto foi para o mês de janeiro (0.5617600). Em relação aos valores médios o IVDN mínimo foi para o mês de setembro (0.1995936) e o máximo para o mês fevereiro (0.5250057). A diferença de atividade fotossintética entre estes dois meses médios é de 61,98%, maior coeficiente de variação foi para o mês de julho (5,39%) e o menor foi para o mês de fevereiro (4,88%). A maior desvio padrão foi para o mês de dezembro (0.0478978) e o menor para o mês de fevereiro (0,0256219). O maior erro padrão foi para o mês de dezembro (0.0128012) e o menor para o mês de fevereiro (0.0068477), conforme tabela quatorze.

TABELA 14- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO DOIS (2)

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V. (%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	14	0.5101679	0.0086428	0.0323383	6.33	0.4525100	0.5617600
IVDN	2	14	0.5250057	0.0068477	0.0256219	4.88	0.4611200	0.5615800
IVDN	3	14	0.5029957	0.0082961	0.0310412	6.17	0.4175400	0.5286800
IVDN	4	14	0.4954979	0.0069089	0.0258509	5.21	0.4413400	0.5179400
IVDN	5	14	0.4325214	0.0099392	0.0371891	8.59	0.3526600	0.4855300
IVDN	6	14	0.3409450	0.0118922	0.0444966	13.05	0.2416300	0.4035600
IVDN	7	14	0.2727350	0.0112200	0.0419815	15.39	0.1680900	0.3229900
IVDN	8	14	0.2285093	0.0089616	0.0335312	14.67	0.1563100	0.2691600
IVDN	9	14	0.1995936	0.0099964	0.0374030	18.73	0.1438600	0.2737400
IVDN	10	14	0.3055029	0.0122320	0.0457681	14.98	0.2014700	0.3880600
IVDN	11	14	0.4495457	0.0098135	0.0367189	8.16	0.3793300	0.4900500
IVDN	12	14	0.4856693	0.0128012	0.0478978	9.86	0.3662100	0.5453400

Nº = Número de Estações Pluviométricas no Grupo

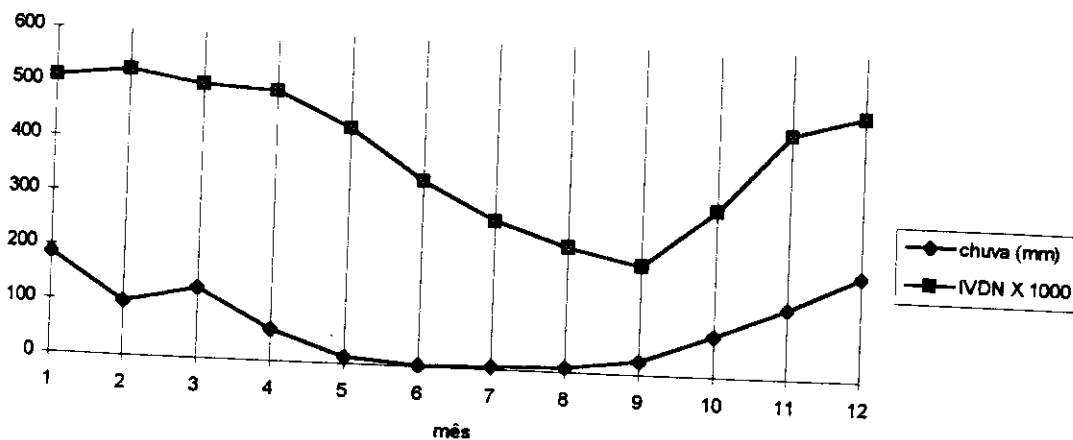
C.V. = Coeficiente de Variação (%)

Max = Valor máximo absoluto

Min = Valor mínimo absoluto

Em conclusão: a precipitação média de 900 mm anuais resultou em um IVDN médio anual cujo valor é de 0.395724116. A precipitação mínima absoluta foi para os meses junho, julho e agosto e o IVDN mínimo absoluto foi para o mês de setembro, originado um "lag" de quatro meses. A precipitação máxima absoluta foi para o mês de janeiro e o IVDN máximo foi para o mês de janeiro, dando um "lag" zero. A precipitação média máxima foi no mês de dezembro e o IVDN máximo foi para o mês de fevereiro, dando um "lag" de dois meses. A precipitação média mínima foi para o mês de junho e o IVDN médio mínimo foi para o mês de setembro, com a ocorrência de um "lag" de três meses. Então o resultado médio deste grupo é um "lag" entre dois e três meses, conforme mostra a figura 16.

Figura 16-Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o GRUPO DOIS



3- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO TRÊS

O Grupo três é a partição que agregou o maior número de estações geométricas, num total de 52 estações, o que representa 22,64% do total das 234 estações amostradas no bioma do cerrado, conforme tabela dez. O posicionamento gráfico é praticamente contínuo dentro da área core do cerrado, com maior ocorrência no Estado de Minas Gerais, seguido de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Maranhão, Bahia, Piauí e uma pequena fração no sul do Maranhão, conforme a figura 2.

A precipitação média anual é de aproximadamente 1.500 mm anuais (1.455 mm), em trabalho cartográfico de sobreposição com dados da EMBRAPA há uma correspondência cartográfica para a maioria da área com a legenda entre 1400-1600mm.

A precipitação mínima absoluta foi para o mês de junho (zero mm) e a máxima para o mês de janeiro (510,05 mm). A maior média de precipitação foi para o mês de janeiro (291,78 mm) e a menor para o mês de junho (9,91 mm). O menor coeficiente de variação foi para o mês de novembro (16,38%) e o maior para o mês de julho (47,85%). O maior desvio padrão foi para o mês de janeiro (55,43mm) e o menor para o mês de novembro (6,82mm). O erro padrão maior foi para o mês de janeiro (7,68mm) e o menor para o mês de julho (0.945mm), conforme tabela quinze.

TABELA 15- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO TRÊS

Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Mín	V. Máx.
JVA 1	52	291.78	7.68	55.43	18.99	183.23	510.05
JVA 2	52	176.99	5.08	36.66	20.71	64.68	257.12
JVA 3	52	204.47	4.90	35.38	17.30	125.45	324.52
JVA 4	52	84.84	3.03	21.87	25.77	46.50	137.30
JVA 5	52	44.36	2.65	19.14	43.15	7.44	103.52
JVA 6	52	9.91	0.98	7.08	71.48	0	27.76
JVA 7	52	14.25	0.94	6.82	47.85	2.57	32.73
JVA 8	52	25.00	1.62	11.73	46.90	6.21	64.14
JVA 9	52	51.80	2.48	17.91	34.57	17.83	93.36

HUVA 10 52	111.32	3.61	26.09	23.44	49.68	163.37
HUVA 11 52	162.56	3.69	26.64	16.38	82.16	221.48
HUVA 12 52	278.27	6.54	47.21	16.96	162.08	379.38

Número de Estações Pluviométricas no Grupo

Coefficiente de Variação(%)

x = Valor máximo absoluto

a = Valor mínimo absoluto

O valor do IVDN médio para o grupo três foi de 0.366879566. O IVDN mínimo absoluto foi para o mês de setembro (0.1691500) e o máximo absoluto foi no mês de fevereiro (0.5437600). Em relação aos valores médios o IVDN o valor médio máximo foi para o mês de fevereiro (0.4586677) e o valor mínimo foi em setembro (0.2343913), a diferença da atividade fotossintética média entre estes dois extremos é de 48,98 %. O maior coeficiente de variação foi no mês de setembro (15,83%) e o menor foi no mês de maio (8,75%). O maior erro padrão foi no mês de janeiro (0.0068584) e a menor foi em maio (0.0049397). O maior desvio padrão foi no mês de janeiro (0.0494565) e o menor em setembro (0.0356206), conforme tabela dezesseis.

TABELA 16- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO TRÊS

Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Mín.	V. Máx.
1	52	0.4294140	0.0068584	0.0494565	11.51	0.2545100	0.5330200
2	52	0.4586677	0.0062684	0.0452023	9.85	0.2626900	0.5437600
3	52	0.4509800	0.0058180	0.0419539	9.30	0.2564700	0.5148900
4	52	0.4367344	0.0057569	0.0415133	9.50	0.2496300	0.4985900
5	52	0.4067056	0.0049397	0.0356206	8.75	0.2446300	0.4672200
6	52	0.3538008	0.0052982	0.0382056	10.79	0.2205800	0.4262700
7	52	0.3015560	0.0055304	0.0398801	13.22	0.1988500	0.3912900
8	52	0.2570365	0.0050035	0.0360805	14.03	0.1969300	0.3471600
9	52	0.2343913	0.0051477	0.0371206	15.83	0.1691500	0.3317200
10	52	0.2876531	0.0052561	0.0379025	13.17	0.1936000	0.3740200
11	52	0.3693669	0.0053726	0.0387427	10.48	0.2261900	0.4296800
12	52	0.4162485	0.0061867	0.0446128	10.71	0.2430400	0.4907800

Número de Estações Pluviométricas no Grupo

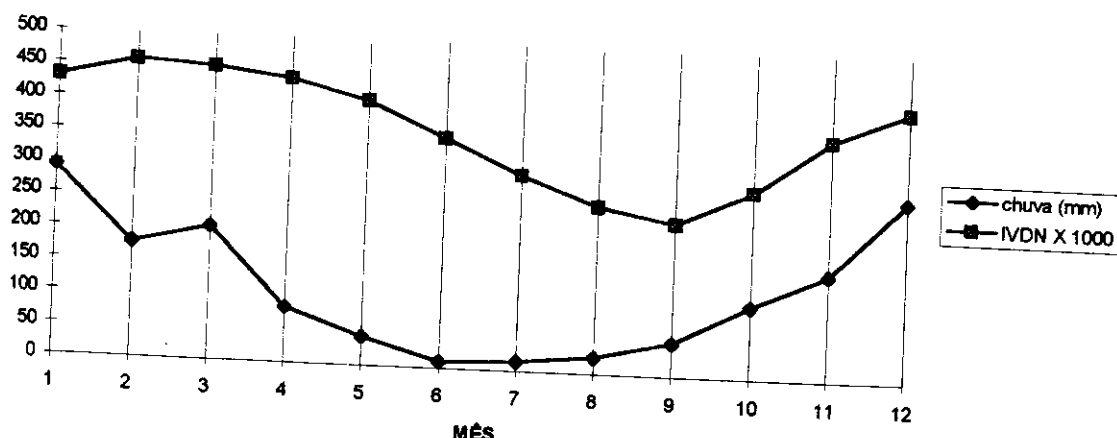
Coefficiente de Variação(%)

Valor máximo absoluto

Valor mínimo absoluto

Em conclusão: a precipitação média anual de 1.500 mm resultou em um IVDN médio anual cujo valor é de 0.366879566. A precipitação mínima absoluta foi para o mês de junho e o IVDN mínimo foi para o mês de setembro, propiciando um "lag" de três meses. A precipitação máxima absoluta foi para o mês de janeiro e o IVDN para o mês de maio, dando um "lag" de um mês. A precipitação média máxima foi para o mês de fevereiro para IVDN foi em fevereiro, dando um "lag" de um mês. A precipitação média mínima foi para o mês de junho e média mínima de IVDN foi para o mês de setembro, dando um "lag" de três meses. Então o resultado médio para o grupo três é um "lag" de três meses, conforme demonstra a figura 17.

Figura 17- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o GRUPO TRÊS



4.4.4- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO QUATRO

O grupo quatro é composto pela partição de trinta e três (estações pluviométricas, perfazendo um percentual de 14,10 % do total de estações amostradas, conforme tabela dez. A distribuição geográfica do grupo quatro dentro do cerrado, apresenta uma distribuição contínua na maioria de sua área, com maior percentual localizado nos Estados de Goiás e Mato Grosso, e em menor proporção no Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Piauí e Maranhão, conforme demonstra a figura 2.

A precipitação média anual é de aproximadamente 1.200 mm (1.257 mm); Na sobreposição da figura 2 com os dados do Mapa de Precipitação Média Anual da EMBRAPA, não houve coincidência para a maioria das áreas do grupo quatro, pois a legenda para estas áreas de acordo com a EMBRAPA foi de 1400-1600 mm. A precipitação mínima absoluta foi de zero milímetros nos meses de junho, julho e agosto e a precipitação máxima absoluta foi no mês de dezembro (341,65 mm). A maior média de precipitação foi no mês de dezembro (259,47 mm) e a menor foi em junho (7,08 mm). O maior coeficiente de variação foi para o mês de junho (121,44 %) e o menor para o mês de novembro (19,22 %). O maior desvio padrão foi para o mês de dezembro (46,32mm) e o menor para o mês de junho (8,60mm). O maior erro padrão foi para o mês de fevereiro (9,27mm) e o menor em junho (1,49mm), conforme demonstra a tabela dezessete.

TABELA 17- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO QUATRO

Variável	Mês	N°	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Mín.	V. Máx.
CHUVA	1	33	254.16	8.23	47.28	18.60	143.58	332.98
CHUVA	2	33	140.08	9.27	53.26	38.02	65.83	313.28
CHUVA	3	33	167.93	6.97	40.06	23.86	83.55	270.24
CHUVA	4	33	74.24	5.15	29.62	39.90	14.46	151.70
CHUVA	5	33	29.98	3.20	18.41	61.40	0.70	78.08

CHUVA	6	33	7.08	1.49	8.60	121.44	0	39.26
CHUVA	7	33	13.77	1.75	10.06	73.01	0	49.38
CHUVA	8	33	18.72	1.99	11.47	61.27	0	56.35
CHUVA	9	33	42.52	3.22	18.52	43.55	9.83	98.98
CHUVA	10	33	97.04	4.99	28.68	29.55	44.52	154.32
CHUVA	11	33	152.13	5.09	29.25	19.22	72.81	199.87
CHUVA	12	33	259.47	8.06	46.32	17.85	171.33	341.65

Nº= Número de Estações Pluviométricas no Grupo

C.V.=Coeficiente de Variação(%)

V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

Em relação ao IVDN o seu valor numérico médio para o grupo quatro é 0.37078965. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi para o mês de setembro (0.1482400) e o máximo absoluto para o mês de janeiro (0.5458900). Com relação aos valores médios o menor IVDN foi para o mês de setembro (0.2783964) e o maior foi no mês fevereiro (0.4303155), sendo que a diferença de atividade fotossintética entre estes meses é de 35,30%. O maior coeficiente de variação ocorreu no mês de setembro (24,61%) e o menor em abril (14,59%). O maior desvio padrão ocorreu em setembro (0.0685292) e o menor em dezembro (0.0582052). O maior erro padrão ocorreu em setembro (0.0119294) e o menor em dezembro (0.0101322), conforme demonstra a tabela dezoito.

TABELA 18- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO QUATRO

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	33	0.4100227	0.0112167	0.0644349	15.71	0.2487300	0.5458900
IVDN	2	33	0.4303155	0.0109028	0.0626318	14.55	0.2352500	0.5371000
IVDN	3	33	0.4228058	0.0109356	0.0628203	14.85	0.2569300	0.5294600
IVDN	4	33	0.4247830	0.0107938	0.0620059	14.59	0.2770500	0.5270900
IVDN	5	33	0.4129776	0.0104998	0.0603166	14.60	0.2582000	0.5071600
IVDN	6	33	0.3848539	0.0106986	0.0614590	15.96	0.2582000	0.5071600
IVDN	7	33	0.3574603	0.0109965	0.0631699	17.67	0.2371400	0.4934800
IVDN	8	33	0.3175782	0.0114617	0.0658424	20.73	0.2007900	0.4759900
IVDN	9	33	0.2783964	0.0119294	0.0685292	24.61	0.1482400	0.4432800
IVDN	10	33	0.2909842	0.0106154	0.0609809	20.95	0.1778300	0.4008900
IVDN	11	33	0.3494967	0.0103079	0.0592146	16.94	0.2221600	0.4460400
IVDN	12	33	0.3698015	0.0101322	0.0582052	15.73	0.2361300	0.4851000

Nº= Número de Estações Pluviométricas no Grupo

C.V.=Coeficiente de Variação(%)

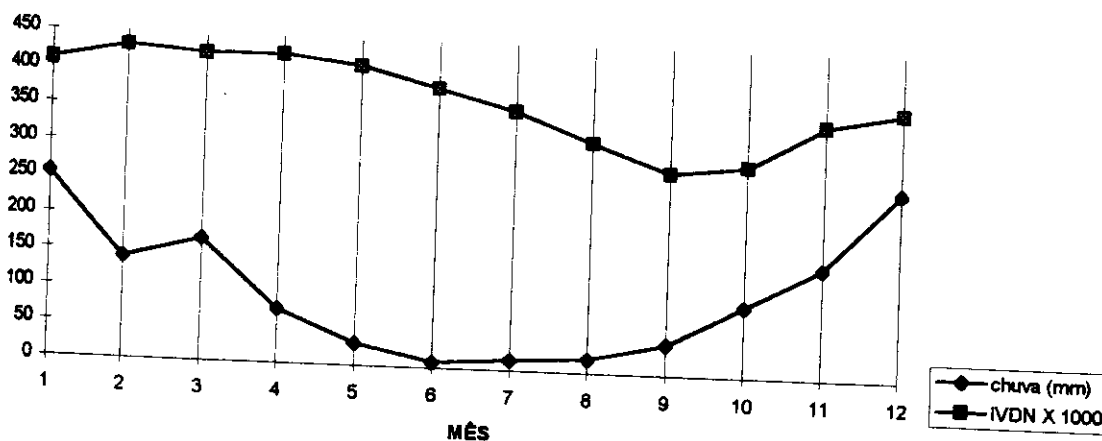
V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

Em conclusão aos dados do grupo quatro a precipitação média de 1.200 resultou em um IVDN médio de 0.37078965. A precipitação mínima absoluta foi para meses de junho, julho e agosto e o IVDN mínimo foi para o mês de setembro, dando "lag" de três meses. A precipitação máxima absoluta foi de janeiro e o IVDN

máximo absoluto foi para o mês janeiro, dando um "lag" zero. A precipitação média máxima foi para o mês de dezembro e o IVDN médio máximo foi para o mês de fevereiro, dando um "lag" de dois meses. A precipitação média mínima foi do mês de junho e o IVDN médio mínimo foi em setembro, dando um "lag" de três meses. O resultado médio para o grupo quatro é um "lag" entre dois e três meses, conforme demonstra a figura 18.

Figura 18- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o GRUPO QUATRO



4.4.5- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO CINCO

O grupo cinco foi a segunda maior partição em grupos homogêneos com trinta e quatro estações pluviométricas, representando a proporção de 13,67% do total das estações amostradas, conforme a tabela dez. A distribuição geográfica do grupo cinco foi em sua maioria em uma faixa de área contínua ao longo dos Estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Goiás, e Mato Grosso, com pequenas ocorrências em áreas isoladas, conforme demonstra a figura dois.

A precipitação média anual do grupo cinco é de aproximadamente 1.700 mm (1.659 mm). Em sobreposição ao mapa de precipitação média do cerrado da AMBRAPA não houve coincidência de classe pois a maioria da área se inseriu em áreas de classe 1.400 a 1.600 mm.

A menor precipitação absoluta encontrada foi no mês de junho (zero milímetro) e a maior absoluta foi em janeiro (486,95 mm). A precipitação média máxima foi para o mês de dezembro (314,91 mm) e a menor foi em junho (6,83 mm). O maior coeficiente de variação foi para o mês de junho (94,03 %) e o menor foi para o mês de outubro (17,69%). O maior desvio padrão foi para o mês de dezembro (60,52mm) e o menor para o mês de junho (6,42mm). O maior erro padrão foi para o mês dezembro (10,38mm) e o menor para o mês de junho (1,10mm), conforme demonstra a tabela dezenove.

TABELA 19- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO CINCO

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
CHUVA	1	34	309.98	9.63	56.20	18.13	219.46	486.95
CHUVA	2	34	216.80	7.98	46.53	21.46	142.26	409.75
CHUVA	3	34	234.57	7.92	46.23	19.70	142.81	336.36
CHUVA	4	34	108.20	6.15	35.87	33.15	58.07	209.25
CHUVA	5	34	35.66	4.35	25.37	71.12	9.48	150.08
CHUVA	6	34	6.83	1.10	6.42	94.03	0	29.80
CHUVA	7	34	8.58	1.16	6.77	78.95	0.42	31.27
CHUVA	8	34	23.07	2.28	13.31	57.71	4.71	68.70
CHUVA	9	34	50.70	3.03	17.69	34.90	21.50	87.35
CHUVA	10	34	147.08	4.35	25.38	17.25	95.23	213.38
CHUVA	11	34	202.93	6.82	39.80	19.61	136.05	307.05
CHUVA	12	34	314.91	10.38	60.52	19.21	223.62	451.60

Nº = Número de Estações Pluviométricas no Grupo

V. = Coeficiente de Variação(%)

Max = Valor máximo absoluto

Min. = Valor mínimo absoluto

O IVDN médio para o grupo cinco foi de 0.374529908. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi no mês de setembro (0.160780). O IVDN máximo médio foi para o mês de abril (0.4513171) o mínimo médio foi no mês de setembro (0.2219329), sendo que a diferença da atividade fotossintética foi de 50,66%. O coeficiente de variação mínimo foi no mês de maio (5,81%) e o máximo no mês de agosto (1,36%). O desvio padrão mínimo foi no mês de maio (0.0245304) e o máximo no mês de janeiro (0.0351187). O erro padrão máximo foi para o mês de janeiro (0.0060228) e o mínimo para o mês de maio (0.0042069), conforme tabela vinte.

TABELA 20- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO CINCO

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
VDN	1	34	0.4182341	0.0060228	0.0351187	8.39	0.3354400	0.4977600
VDN	2	34	0.4426909	0.0057657	0.0336195	7.59	0.3752400	0.5146400
VDN	3	34	0.4498856	0.0056223	0.0327834	7.28	0.3868000	0.5126900
VDN	4	34	0.4513171	0.0050196	0.0292691	6.48	0.4144900	0.5273900
VDN	5	34	0.4221932	0.0042069	0.0245304	5.81	0.3775300	0.4833900
VDN	6	34	0.3726788	0.0052716	0.0307387	8.24	0.3193300	0.4372000
VDN	7	34	0.3207979	0.0055049	0.0320989	10.00	0.2455500	0.3809100
VDN	8	34	0.2621379	0.0051107	0.0298000	11.36	0.1861300	0.3145600
VDN	9	34	0.2219329	0.0058895	0.0343413	15.47	0.1607800	0.2923100
VDN	10	34	0.3138500	0.0054005	0.0314903	10.03	0.2567600	0.4041900
VDN	11	34	0.3987126	0.0053746	0.0313390	7.86	0.3379500	0.4694000
VDN	12	34	0.4199279	0.0053180	0.0310088	7.38	0.3573400	0.4893600

Nº = Número de Estações Pluviométricas no Grupo

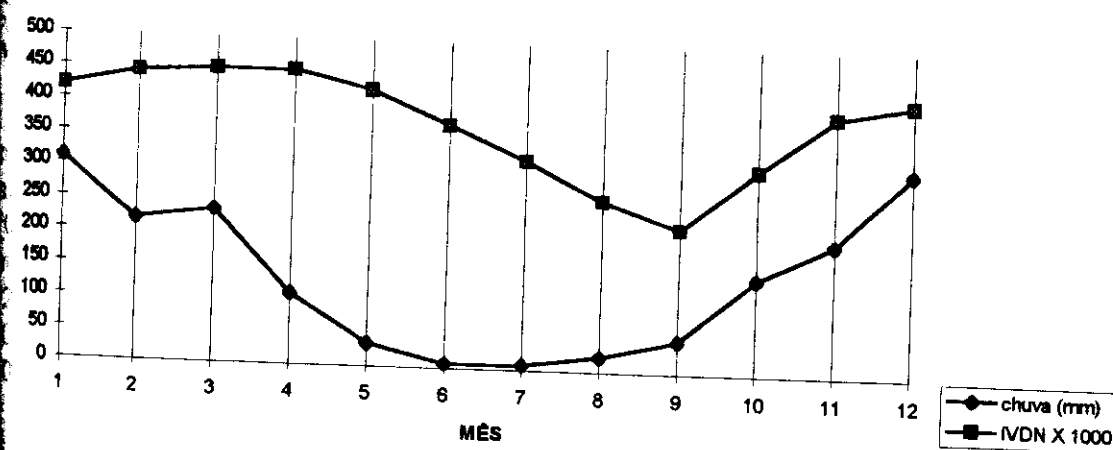
V. = Coeficiente de Variação(%)

Max = Valor máximo absoluto

Min. = Valor mínimo absoluto

Em conclusão das tabelas do grupo cinco temos que a precipitação média anual de 1.700 mm equívaleu a um IVDN médio anual no valor de 0.374529908. A precipitação mínima absoluta foi para o mês de junho e o menor IVDN foi para o mês de setembro, dando um "lag" de três meses, a precipitação máxima absoluta foi para janeiro e o IVDN máximo para abril, dando um "lag" de três meses. A precipitação média máxima foi para dezembro e o IVDN médio máximo para abril, dando um "lag" de quatro meses. A precipitação média mínima foi em junho e o IVDN médio mínimo em setembro, dando um "lag" de três meses. O "lag" para o grupo cinco está entre três e quatro meses, conforme demonstra a figura 19.

Figura 19- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN para o GRUPO CINCO



4.6- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO SEIS

O grupo seis foi composto pela partição em seis estações pluviométricas, sendo este o grupo que agregou o menor número de estações, representando apenas 2,56% total das estações amostradas de acordo com a tabela dez, a sua distribuição geográfica do grupo seis tem grande semelhança com a do grupo cinco, pois são limítrofes em todas as áreas ocorrem igualmente nos Estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Goiás, e Mato Grosso, com pequenas áreas esparsas na Bahia e Goiás, conforme demonstra a figura dois, a precipitação média anual é de 1.500 mm (1.480 mm), a distribuição geográfica do grupo segue o mesmo padrão da do grupo cinco.

A precipitação mínima absoluta foi para o mês de junho (0,12 mm) e a máxima absoluta para o mês de janeiro (367,10 mm). A precipitação média máxima foi no mês de janeiro (276,38 mm) e a mínima em junho (6,52 mm). O coeficiente de variação máximo foi em junho (76,34 %) e o mínimo em novembro (16,83%). O desvio padrão maior foi em fevereiro (67,90mm) e o menor foi em junho (4,98mm). O maior erro padrão em janeiro (29,05mm) e o menor em junho (2,03mm), de acordo com a tabela vinte e

TABELA 21- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO SEIS

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
CHUVA	1	6	276.38	29.05	71.15	25.74	178.91	367.10
CHUVA	2	6	186.77	27.67	67.79	36.29	77.16	253.28
CHUVA	3	6	205.70	15.89	38.93	18.92	170.27	260.35
CHUVA	4	6	120.71	21.74	53.26	44.12	70.27	207.88
CHUVA	5	6	38.95	10.42	25.54	65.57	12.27	70.93
CHUVA	6	6	6.52	2.03	4.98	76.34	0.12	13.50
CHUVA	7	6	11.51	3.22	7.90	68.65	1.03	20.48
CHUVA	8	6	26.68	5.55	13.60	50.97	11.76	50.68
CHUVA	9	6	50.89	11.85	29.03	57.05	22.83	106.45
CHUVA	10	6	132.29	11.31	27.71	20.94	90.10	167.13
CHUVA	11	6	157.45	10.82	26.51	16.83	110.04	184.61
CHUVA	12	6	266.65	23.27	57.02	21.38	201.72	358.91

Nº= Número de Estações Pluviométricas no Grupo

C.V.=Coeficiente de Variação(%)

V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

O IVDN médio para o grupo seis teve o valor de 0.39778455. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi no mês de setembro (0.2154900) e o máximo absoluto no mês de dezembro (0.5875000). O IVDN médio máximo foi no mês de dezembro (0.4544367) e o médio mínimo em setembro (0.2765750), resultando uma diferença da atividade fotossintética de 41,18%. O coeficiente de variação máximo foi em agosto (7,06%) e o menor em fevereiro (5,022%). O menor desvio padrão foi em fevereiro (0.0236165) e o maior foi em julho (0.0946498). O maior erro padrão foi em julho (0.0386406) e o menor em abril (0.0137433), conforme demonstra a tabela 22.

TABELA 22- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO SEIS

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	6	0.4500333	0.0236639	0.0579644	12.88	0.3960500	0.5577500
IVDN	2	6	0.4702483	0.0096414	0.0236165	5.02	0.4354900	0.5026500
IVDN	3	6	0.4526517	0.0132576	0.0324744	7.17	0.3933600	0.4730200
IVDN	4	6	0.4470833	0.0137433	0.0336641	7.52	0.4041800	0.4835200
IVDN	5	6	0.4364733	0.0157381	0.0385503	8.83	0.3887200	0.5000800
IVDN	6	6	0.4102850	0.0263335	0.0645037	15.72	0.3367500	0.5162700
IVDN	7	6	0.3715000	0.0386406	0.0946498	25.47	0.2849400	0.5397100
IVDN	8	6	0.3237867	0.0357724	0.0876242	27.06	0.2540200	0.4836400
IVDN	9	6	0.2765750	0.0275233	0.0674180	24.37	0.2154900	0.3985100
IVDN	10	6	0.3411583	0.0327952	0.0803316	23.54	0.2485300	0.4902300
IVDN	11	6	0.4109233	0.0248955	0.0609813	14.84	0.3087000	0.4940600
IVDN	12	6	0.4544367	0.0302411	0.0740752	16.30	0.3851400	0.5875000

Número de Estações Pluviométricas no Grupo

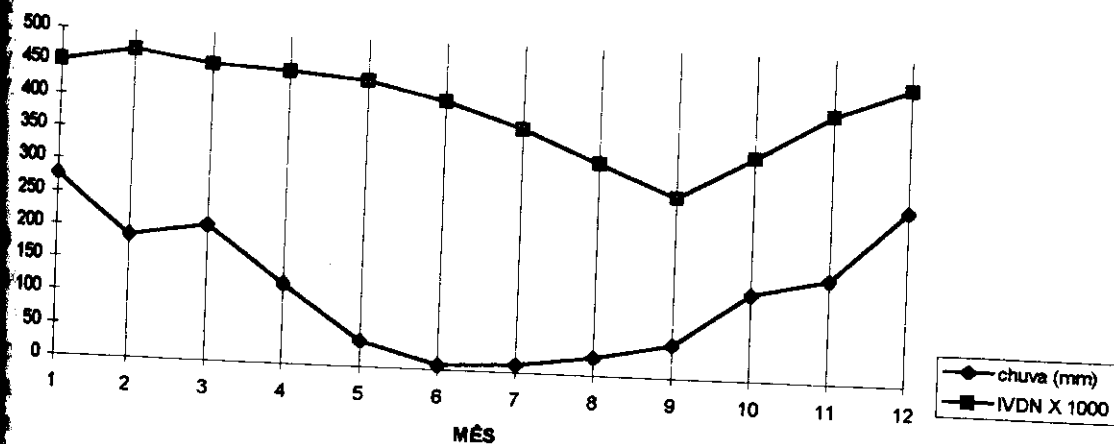
C.V.=Coeficiente de Variação(%)

V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

Em resumo: o grupo seis com uma precipitação média anual de 1.500mm apresentou um valor médio de IVDN de 0.39778455. A precipitação pluviométrica mínima absoluta foi para o mês de junho e o IVDN mínimo absoluto foi para o mês de setembro, dando um "lag" de três meses. A precipitação máxima absoluta foi no mês de janeiro e o IVDN máximo absoluto foi no mês de dezembro, dando um "lag" de um mês. A precipitação pluviométrica média máxima foi no mês de janeiro e o IVDN médio máximo foi em fevereiro, dando um "lag" de um mês. A precipitação pluviométrica média mínima foi em junho e o IVDN médio mínimo foi em setembro, dando um "lag" de três meses, o grupo seis tem em média um "lag" entre um e três meses, conforme ilustra a figura 20.

Figura 20- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN do GRUPO SEIS



4.7- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO SETE

O grupo sete é composto por pela amostragem de quinze estações pluviométricas, representando 6,83 % do total das estações amostradas; A distribuição geográfica do grupo sete obedece duas áreas contínuas com maior ocorrência dentro dos estados de Tocantis, Mato Grosso e Maranhão em limite com o bioma amazônico, ocorrendo pequenas manchas nos Estados do Piauí, Bahia e Rondônia.

A precipitação média anual é de 2.000 mm (1.965 mm), esta distribuição difere cartograficamente com a distribuição da pluviometria média do cerrado dada pela IBRAPA em apenas em alguns pontos geográficos. A precipitação pluviométrica mínima absoluta ocorreu nos meses de junho e julho (com zero milímetros) e a máxima absoluta em janeiro (454,57 mm). A precipitação pluviométrica média máxima ocorreu em janeiro (130,90 mm) e a mínima em julho (2,89 mm). O coeficiente de variação máximo foi em janeiro (53,24%) e o mínimo em fevereiro (14,34%). O maior desvio padrão foi em janeiro (74mm) e o menor em julho (0.689mm), conforme demonstra a tabela vinte e três.

TABELA 23- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO SETE

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Máx.	V. Min.
CHUVA	1	15	359.18	13.74	53.24			
CHUVA	2	15	294.32	10.90	42.23	14.82	283.12	454.57
CHUVA	3	15	306.92	12.06	46.73	14.34	217.82	353.05
CHUVA	4	15	165.06	12.72	49.27	15.22	251.94	387.75
CHUVA	5	15	39.03	5.45	21.13	29.85	91.12	288.77
CHUVA	6	15	4.38	1.48	5.73	54.15	14.82	92.88
CHUVA	7	15	2.89	0.68	2.66	130.90	0	22.46
CHUVA	8	15	18.22	2.21	8.56	92.15	0	6.98
CHUVA	9	15	61.32	6.36	24.63	46.98	6.08	35.86
CHUVA	10	15	160.37	8.32	32.24	40.16	35.70	114.71
CHUVA	11	15	228.19	12.47	48.32	20.10	95.62	205.30
CHUVA	12	15	325.22	13.58	52.60	21.17	149.16	324.25
						16.17	260.21	451.25

— Número de Estações Pluviométricas no Grupo

V.=Coeficiente de Variação(%)

Max= Valor máximo absoluto

Min.= Valor mínimo absoluto

O IVDN médio mensal para o grupo sete tem o valor de 0.425049283. IVDN mínimo absoluto foi no mês de setembro (0.1767500) e o máximo absoluto no mês de julho (0.5791900). O IVDN médio máximo foi no mês de junho (0.4667133) e mínimo em setembro (0.3460767), dando uma diferença de atividade fotossintética de aproximadamente 25,84% entre os valores das médias destes dois meses. O coeficiente de variação máximo foi em setembro (29,91%) e o mínimo em maio (17,77%). O desvio padrão máximo foi em julho (0.1133618) e o mínimo em maio (0.0805386). O erro padrão máximo foi em outubro (0.0276904) e o mínimo em maio (0.0207950), conforme mostra a tabela vinte e quatro.

TABELA 24- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO SETE

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	15	0.4244460	0.0233357	0.0903789			
IVDN	2	15	0.4191987	0.0222885	0.0863229	21.29	0.2554900	0.5270500
IVDN	3	15	0.4251373	0.0236589	0.0916307	20.59	0.2727000	0.5170000
IVDN	4	15	0.4378780	0.0208567	0.0807778	21.55	0.2585400	0.5242500
IVDN	5	15	0.4530427	0.0207950	0.0805386	18.44	0.2871700	0.5161900
IVDN	6	15	0.4667133	0.0262225	0.1015593	17.77	0.3062700	0.5345700
IVDN	7	15	0.4602227	0.0292699	0.1133618	21.76	0.2778300	0.5715800
IVDN	8	15	0.4107727	0.0271065	0.1049829	24.63	0.2524400	0.5791900
IVDN	9	15	0.3460767	0.0267298	0.1035241	25.55	0.2222900	0.5141600
IVDN	10	15	0.3975140	0.0276904	0.1072443	29.91	0.1767500	0.4732400
IVDN	11	15	0.4349073	0.0261240	0.1011780	26.97	0.2245500	0.5083000
IVDN	12	15	0.4246820	0.0236830	0.0917240	23.26	0.2664100	0.5620100
						21.59	0.2587900	0.5457000

— Número de Estações Pluviométricas no Grupo

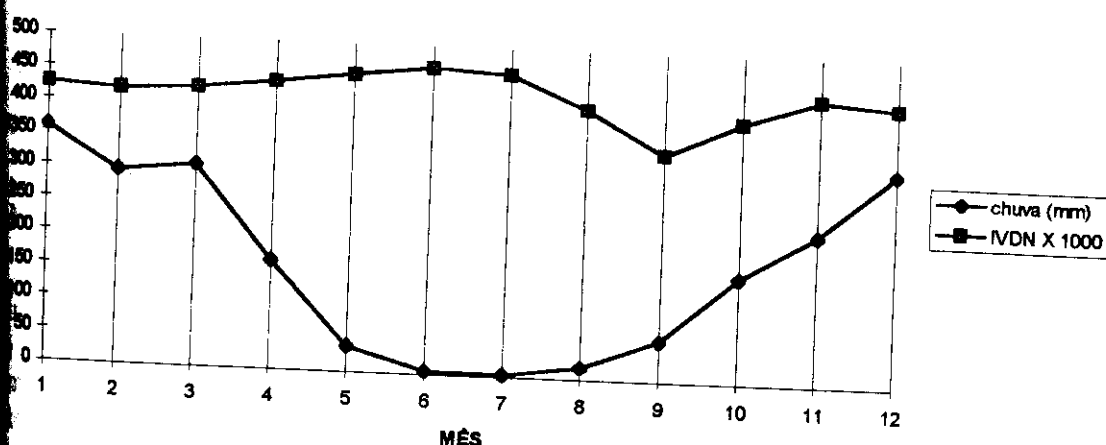
V.=Coeficiente de Variação(%)

Max= Valor máximo absoluto

V.Min. = Valor mínimo absoluto

Em síntese: a precipitação média anual do grupo sete de aproximadamente 2.000 mm equivale ao IVDN médio anual com valor de 0.425104127. A precipitação mínima absoluta foi para os meses de junho e julho e o IVDN mínimo foi em setembro, dando um "lag" de três meses. A precipitação pluviométrica máxima absoluta ocorreu em janeiro e o IVDN máximo absoluto ocorreu em julho, dando um "lag" de seis meses. A precipitação média máxima ocorreu em janeiro e o IVDN médio máximo ocorreu em junho, dando um "lag" de cinco meses. A precipitação média mínima ocorreu em julho e o IVDN em setembro, dando um "lag" de dois meses. Em resumo, o grupo sete tem em média um "lag" entre dois e cinco meses, conforme demonstra a figura 21.

Figura 21- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN do GRUPO SETE



8- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO OITO

O grupo oito é composto pela partição de vinte e uma estações pluviométricas, representando 8,97 % do total de estações amostradas; A distribuição gráfica deste grupo, está concentrada na sua maioria na região norte do Estado de Roraima e Sul do Maranhão, com áreas isoladas ao centro-oeste do Mato Grosso e sudoeste do Estado de Rondônia, conforme demonstra a figura 14.

A precipitação pluviométrica em termos de média anual é de aproximadamente 1.700 mm (1.658 mm), esta distribuição confere cartograficamente com a distribuição da pluviometria média do cerrado apenas no extremo sul geográfico do grupo. A precipitação mínima absoluta ocorreu no mês junho e julho (zero mm) e a máxima absoluta em dezembro (416,94 mm). A precipitação média máxima ocorreu em janeiro (109,12%) e a mínima em abril (13,87%). O coeficiente de correlação máximo foi em dezembro (71,85mm) e o mínimo em julho (5,30mm). O erro padrão máximo foi em

dezembro (15,67mm) e o mínimo em julho (1,15mm), de acordo com a tabela vinte e cinco.

TABELA 25- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO OITO

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Mín.	V. Máx.
CHUVA	1	21	270.76	10.52	48.21	17.80	173.76	386.82
CHUVA	2	21	231.52	8.27	37.90	16.37	154.66	315.26
CHUVA	3	21	238.42	7.22	33.09	13.87	165.38	309.10
CHUVA	4	21	152.53	11.25	51.57	33.81	80.70	278.70
CHUVA	5	21	40.82	4.52	20.73	50.79	8.30	90.66
CHUVA	6	21	9.88	2.35	10.79	109.12	0	37.63
CHUVA	7	21	5.42	1.15	5.30	97.82	0	16.08
CHUVA	8	21	21.44	3.93	18.04	84.15	2.92	78.46
CHUVA	9	21	58.42	6.24	28.61	48.98	22.23	124.46
CHUVA	10	21	169.63	11.66	53.46	31.52	77.86	299.73
CHUVA	11	21	195.17	8.31	38.10	19.52	107.87	256.68
CHUVA	12	21	264.74	15.67	71.85	27.14	120,30	416.94

Número de Estações Pluviométricas no Grupo
V.=Coeficiente de Variação(%)
Max= Valor máximo absoluto
Min.= Valor mínimo absoluto

O IVDN médio para o grupo oito tem o valor de 0.422546675. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi no mês de setembro (0.1490400) e o máximo absoluto foi em fevereiro (0.5494100). O IVDN médio máximo foi em junho (0.4638081) e o mínimo foi em setembro (0.3165562), com uma diferença de 31,74 % de atividade sintética. O maior coeficiente de variação foi em setembro (28,03%) e o menor em fevereiro (14,65%). O maior desvio padrão foi em agosto (0.0995090) e o menor em abril (0.0699904). O maior erro padrão foi em agosto (0.0217146) e o menor em abril (0.0144603), conforme demonstra a tabela vinte e seis.

TABELA 26- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO OITO

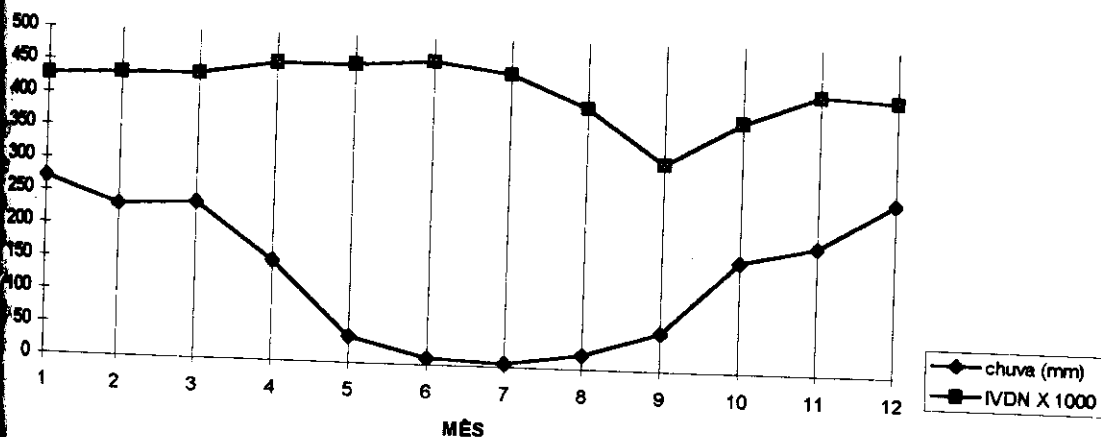
Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min	V.Máx.
IVDN	1	21	0.4275029	0.0173559	0.0795345	18.60	0.2371800	0.5308400
IVDN	2	21	0.4332667	0.0162542	0.0744863	17.19	0.3015100	0.5494100
IVDN	3	21	0.4362581	0.0144603	0.0662654	15.18	0.3001700	0.5355600
IVDN	4	21	0.4559957	0.0152732	0.0699904	15.34	0.2966300	0.5456000
IVDN	5	21	0.4562995	0.0145890	0.0668551	14.65	0.3159200	0.5440400
IVDN	6	21	0.4638081	0.0182483	0.0836242	18.02	0.2911300	0.5461900
IVDN	7	21	0.4488886	0.0203497	0.0932539	20.77	0.2598800	0.5447100
IVDN	8	21	0.3997295	0.0217146	0.0995090	24.89	0.2070800	0.5357200
IVDN	9	21	0.3165562	0.0193627	0.0887310	28.03	0.1490400	0.4420500
IVDN	10	21	0.3831662	0.0198759	0.0910830	23.77	0.2160600	0.4814400
IVDN	11	21	0.4273719	0.0174900	0.0801492	18.75	0.2882000	0.5230400
IVDN	12	21	0.4217167	0.0181687	0.0832597	19.74	0.2687100	0.5271800

Número de Estações Pluviométricas no Grupo
Coeficiente de Variação(%)

V.Max= Valor máximo absoluto
V.Min.= Valor mínimo absoluto

Em resumo: a precipitação pluviométrica média anual de 1.700mm, dá um IVDN médio anual no valor de 0.422546675. A precipitação mínima absoluta ocorreu no mês de junho e julho e o IVDN mínimo absoluto é do mês de setembro, dando um "lag" de três meses. A precipitação máxima absoluta é no mês de janeiro e o IVDN máximo é do mês de fevereiro, dando um "lag" de um mês. A precipitação média máxima é no mês de janeiro e o IVDN médio máximo é do mês de junho, dando um "lag" de cinco meses. A precipitação média mínima é do mês de julho e o IVDN médio mínimo é em setembro, dando um "lag" de dois meses. O grupo oito tem em média um "lag" entre dois e cinco meses, conforme demonstra a figura 22.

Figura 22- Comparação Gráfica dos Valores Médios Mensais da Chuva e IVDN para o GRUPO OITO



9- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO NOVE (9)

O grupo denominado grupo nove é formado pela partição de dezesseis (16) estações pluviométricas, perfazendo 6,83% do total das estações amostradas, a sua distribuição geográfica se concentra basicamente nos Estados do Piauí, Maranhão e norte do Ceará.

A precipitação pluviométrica média anual do grupo nove (9) é de 1.800mm (150,00 mm). Esta distribuição confere cartograficamente com distribuição da pluviometria do cerrado dada pela EMBRAPA apenas na parte central do grupo. A precipitação mínima absoluta foi no mês de julho (0,45 mm) e a máxima absoluta em abril (527,14 mm). A precipitação média máxima foi em abril (321,32mm) e a precipitação média mínima foi em julho (10,93 mm). O coeficiente de correlação máximo foi em julho (150,45%) e o mínimo em janeiro (21,15 %). O maior desvio padrão foi em abril (74,14mm) e o menor em junho (13,63mm). O maior erro padrão foi em fevereiro (17,57mm) e o menor em julho (3,40mm), conforme tabela vinte e sete.

TABELA 27- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO NOVE

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
CHUVA	1	16	283.27	14.98	59.93			
CHUVA	2	16	263.17	17.57	70.28	21.15	158.93	387.10
CHUVA	3	16	321.32	18.53	74.14	26.70	168.73	468.88
CHUVA	4	16	218.89	13.76	55.06	23.07	220.06	527.14
CHUVA	5	16	48.03	6.39	25.59	25.15	139.35	369.77
CHUVA	6	16	14.37	3.40	13.63	53.27	17.10	111.36
CHUVA	7	16	10.93	4.11	16.45	94.8	0.914	56.24
CHUVA	8	16	21.76	4.42	17.71	150.45	0.45	66.60
CHUVA	9	16	59.19	6.51	26.06	81.37	4.35	57.44
CHUVA	10	16	155.66	11.19	44.76	44.03	27.11	118.86
CHUVA	11	16	166.44	11.04	44.19	28.75	77.58	224.20
CHUVA	12	16	270.39	17.02	68.11	26.55	84.91	240.00
						25.19	167.84	363.013

Nº = Número de Estações Pluviométricas no Grupo

V = Coeficiente de Variação(%)

Max = Valor máximo absoluto

Mín = Valor mínimo absoluto

O IVDN médio anual para o grupo oito tem o valor numérico de 397293708. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi no mês de setembro (0.1841500) e máximo absoluto no mês de abril (0.5452100). O IVDN médio máximo encontrou-se no mês de abril (0.4483506) e o médio mínimo em setembro (0.2549150), com 43,14% de diferença fotossintética entre estes extremos. O maior coeficiente de variação encontrou-se no mês de setembro (18,32%) e o menor em abril (9,18 %). O menor desvio padrão foi em abril (0.041637) e o maior em julho (0.0649462). O maior erro padrão foi em julho (0.0162365) e o menor foi em abril (0.0102909), conforme a tabela vinte e

TABELA 28- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO NOVE

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	16	0.4150706	0.0126515	0.0506061			
IVDN	2	16	0.4333569	0.0107027	0.0428107	12.19	0.3596600	0.5155200
IVDN	3	16	0.4449006	0.0116162	0.0464648	9.87	0.3638600	0.5038200
IVDN	4	16	0.4483506	0.0102909	0.0411637	10.44	0.3516600	0.5452100
IVDN	5	16	0.4466344	0.0116308	0.0465232	9.18	0.3735300	0.5369100
IVDN	6	16	0.4212500	0.0144351	0.0577403	10.41	0.3739200	0.5342700
IVDN	7	16	0.3853800	0.0162365	0.0649462	13.70	0.3628900	0.5315400
IVDN	8	16	0.3270163	0.0128068	0.0512271	16.85	0.3210900	0.5122000
IVDN	9	16	0.2549150	0.0116959	0.0467837	15.66	0.2692000	0.4231500
IVDN	10	16	0.3517250	0.0107242	0.0428967	18.35	0.1841500	0.3377000
IVDN	11	16	0.4155288	0.0123505	0.0494021	12.19	0.2989000	0.4392500
IVDN	12	16	0.4233963	0.0124083	0.0496331	11.88	0.2989000	0.4392500
						11.72	0.3486300	0.4971300

Nº = Número de Estações Pluviométricas no Grupo

V = Coeficiente de Variação(%)

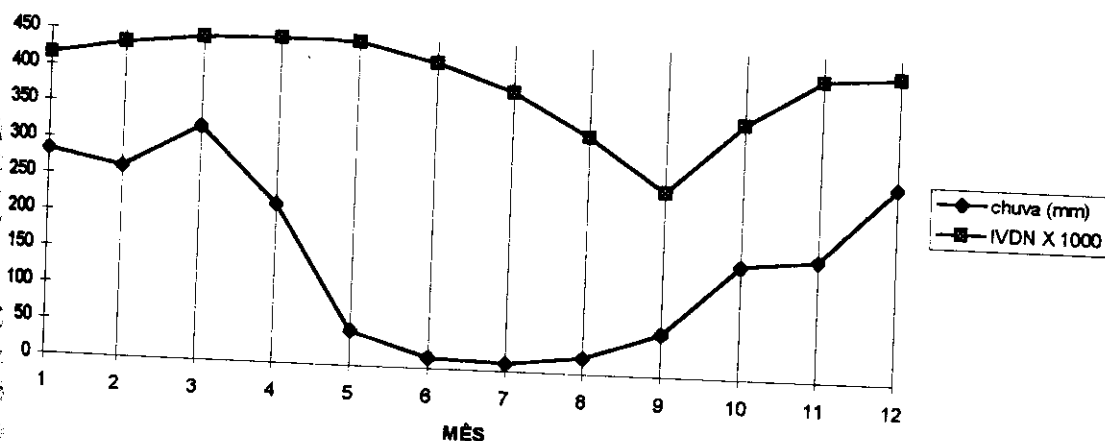
Max = Valor máximo absoluto

Mín = Valor mínimo absoluto

Em síntese: a média anual de precipitação pluviométrica de aproximadamente 1.800mm equivaleu um IVDN médio anual em valores numéricos de

0.397293708. A precipitação mínima absoluta foi em julho e o IVDN mínimo foi em setembro, dando um "lag" de dois meses. A precipitação máxima absoluta foi em abril e o IVDN máximo foi em abril, ocasionando um "lag" zero. A precipitação média máxima foi em março e o IVDN máximo foi em abril, dando um "lag" de um mês. A precipitação média mínima foi em julho e o IVDN médio mínimo foi em setembro, dando um "lag" de dois meses. O grupo nove tem um "lag" médio entre um e dois meses, conforme ilustra a figura 23.

Figura 23- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN do GRUPO NOVE



10- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO GRUPO DEZ

O grupo dez é composto de dezesseis (16) estações pluviométricas as quais representam 6,83% do total amostrado no cerrado; A distribuição geográfica da área deste grupo está concentrado quase totalmente no Estado do Piauí com duas manchas localizadas no Estado do Maranhão.

A precipitação pluviométrica média anual é de aproximadamente 1.500 mm (1.528mm). Esta distribuição confere cartograficamente com a distribuição da pluviometria média do cerrado dada pela EMBRAPA em apenas alguns pontos geográficos. A precipitação mínima absoluta encontrada foi no mês de agosto (zero milímetro) e a máxima absoluta foi em março (485,16 mm). A precipitação média máxima foi em março (355,53 mm) e a média mínima foi em agosto (10,15 mm). O coeficiente de variação máximo foi em julho (129,88%), e o mínimo foi em janeiro (22,64%). O desvio padrão máximo foi em abril (78,67mm) e o mínimo foi em agosto (9,12mm). O erro padrão máximo foi em abril (19,66mm) e o mínimo foi em agosto (2,28mm), de acordo com a tabela vinte e nove.

TABELA 29- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DA CHUVA(mm) DO GRUPO DEZ

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
CHUVA	1	16	206.34	11.68	46.72	22.64	136.80	298.98
CHUVA	2	16	217.46	13.29	53.17	24.45	109.76	302.92
CHUVA	3	16	326.53	18.66	74.64	22.85	212.68	485.16
CHUVA	4	16	277.19	19.66	78.67	28.38	152.15	431.67
CHUVA	5	16	102.52	18.52	74.09	72.26	21.12	242.73
CHUVA	6	16	43.57	10.46	41.84	96.03	3.00	146.72
CHUVA	7	16	15.32	4.97	19.91	129.88	0.28	57.94
CHUVA	8	16	10.15	2.28	9.12	89.89	0	33.38
CHUVA	9	16	23.32	4.58	18.33	78.59	4.14	59.82
CHUVA	10	16	53.94	6.28	25.13	46.58	4.37	89.63
CHUVA	11	16	72.78	8.12	32.50	44.65	2.37	128.25
CHUVA	12	16	179.74	11.61	46.47	25.85	76.35	256.22

Nº= Número de Estações Pluviométricas no Grupo

C.V.=Coeficiente de Variação(%)

V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

O IVDN médio para o grupo dez (10) tem o valor numérico de 0.43602599. O IVDN mínimo absoluto encontrado foi em setembro (0.1979100). O IVDN médio máximo foi em maio (0.5022300) e o médio mínimo em outubro (0.3296050), dando uma diferença de atividade fotossintética de 34,37% entre estes dois extremos temporais. O coeficiente de variação máximo foi no mês de setembro (24,26%) e o mínimo foi em maio (7,28%). O desvio padrão máximo encontrado foi em setembro (0.0810227) e o mínimo em fevereiro (0.0290848). O erro padrão máximo foi em setembro (0.0202594) e o mínimo foi em fevereiro (0.0072712), conforme demonstra a tabela trinta.

TABELA 30- ANÁLISE ESTATÍSTICA MENSAL DO IVDN PARA O GRUPO DEZ

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min.	V. Máx.
IVDN	1	16	0.4586569	0.0107932	0.0431730	9.41	0.3729000	0.5420800
IVDN	2	16	0.4822781	0.0072712	0.0290848	6.03	0.4337100	0.5182600
IVDN	3	16	0.5005988	0.0079149	0.0316595	6.32	0.4240700	0.5688400
IVDN	4	16	0.4931363	0.0083879	0.0335515	6.80	0.4082000	0.5603500
IVDN	5	16	0.5022300	0.0091448	0.0365791	7.28	0.4370100	0.5648400
IVDN	6	16	0.4852806	0.0114748	0.0458991	9.45	0.4058300	0.5723600
IVDN	7	16	0.4463631	0.0173252	0.0693006	15.52	0.3235600	0.5592700
IVDN	8	16	0.3968650	0.0196900	0.0787600	19.84	0.2599300	0.5308600
IVDN	9	16	0.3338856	0.0202574	0.0810297	24.26	0.1979100	0.4764600
IVDN	10	16	0.3296050	0.0176586	0.0706342	21.42	0.2021400	0.4352500
IVDN	11	16	0.3863369	0.0197287	0.0789146	20.42	0.2260700	0.4855600
IVDN	12	16	0.4170756	0.0164127	0.0656506	15.74	0.2875900	0.4826600

Nº= Número de Estações Pluviométricas no Grupo

C.V.=Coeficiente de Variação(%)

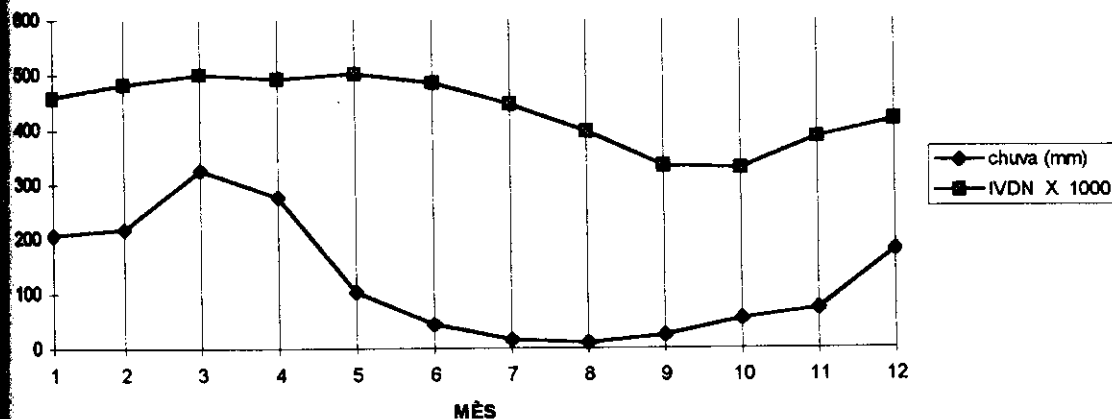
V.Max= Valor máximo absoluto

V.Min.= Valor mínimo absoluto

Em síntese: a precipitação pluviométrica média anual de 1.500 mm equivale o IVDN médio anual no valor de 0.436025991. A precipitação mínima absoluta foi em agosto e o IVDN mínimo absoluto foi em setembro, dando um "lag" de um mês. A

precipitação máxima absoluta foi em março o IVDN máximo deu-se em junho, ocasionando um "lag" de três meses. A precipitação média máxima foi em março e o IVDN médio máximo foi em maio, dando um "lag" de dois meses. A precipitação média mínima foi em agosto e o IVDN médio mínimo foi em outubro, ocorrendo um "lag" de três meses. No grupo dez o "lag" médio foi de dois meses, conforme demonstra a figura

Figura 24- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais de Chuva e IVDN do GRUPO DEZ



4.11-ANÁLISE GERAL DOS GRUPOS

A precipitação pluviométrica média geral para todos os grupos foi de aproximadamente 1.500 mm anuais (1.477 mm). A precipitação mínima geral absoluta foi nos meses de junho, julho e agosto (zero milímetros) e a máxima geral absoluta foi em março (527,14 mm). A precipitação média máxima geral foi em janeiro (266,14 mm) e a média mínima geral foi em julho (12,12 mm), conforme demonstra a figura 25. O maior coeficiente de variação geral foi em junho (154,13%) e o menor geral foi em janeiro (6,46%). O maior desvio padrão geral foi em março (75,29mm) e o menor em julho (2,18mm). O maior erro padrão geral foi em março (4,92mm) e o menor em julho (0,79mm), conforme demonstra a tabela trinta e um.

TABELA 31- ANÁLISE ESTATÍSTICA GERAL MENSAL DA CHUVA(mm) PARA AS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS

Variável	Mês	Nº	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Min	V. Máx.
CHUVA	1	234	266.14	4.60	70.43	26.46	94.76	510.05
CHUVA	2	234	188.76	4.54	69.49	36.81	41.42	468.88
CHUVA	3	234	218.69	4.92	75.29	34.42	21.80	527.14
CHUVA	4	234	120.53	4.68	71.64	59.43	14.46	431.67
CHUVA	5	234	46.17	2.48	38.00	82.30	0,70	242,73
CHUVA	6	234	13.89	1.40	21.42	154.13	0	146.72
CHUVA	7	234	12.12	0.79	12.18	100.48	0	81.44

CHUVA	8	234	22.84	1.14	17.51	76.68	0	111,82
CHUVA	9	234	49.38	1.62	24.82	50.25	4.14	133.15
CHUVA	10	234	118.89	3.00	45.91	38.61	4.37	299.73
CHUVA	11	234	162.72	3.28	50.17	30.83	2.37	324.25
CHUVA	12	234	257.23	4.64	71.12	27.64	76.35	451.60

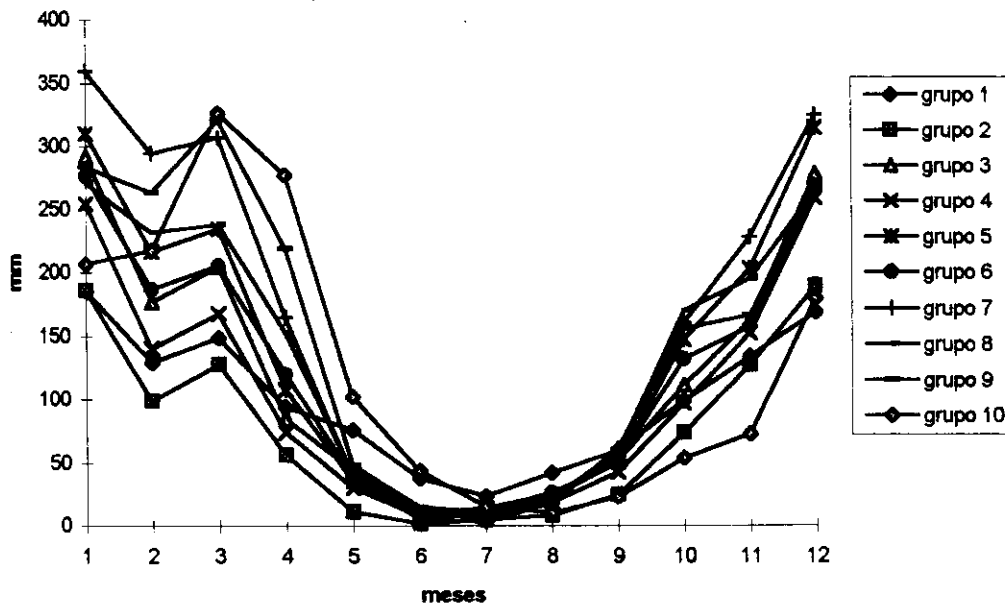
Número total de Estações Pluviométricas

V.=Coeficiente de Variação(%)

Max= Valor máximo absoluto

Mín.= Valor mínimo absoluto

Figura 25 Demonstração Gráfica da Distribuição Multitemporal da Chuva para cada um dos Dez Grupos



O IVDN médio geral para todos os grupos teve um valor de 0.391964591. O IVDN mínimo geral absoluto ocorreu em setembro (0.1438600) e o máximo geral absoluto em dezembro (0.5875000). O IVDN médio máximo geral é do mês de fevereiro (0.4536475) e o médio mínimo geral é em setembro (0.2664453), dando uma diferença geral de 41,26% entre estes dois meses. A figura 26 demonstra a distribuição multitemporal do IVDN para cada um dos dez grupos. O coeficiente de variação máximo geral foi em setembro (27,09 %) e o mínimo geral foi em abril (11,54%). O desvio padrão geral máximo foi em setembro (0.0840982) e o mínimo geral foi em abril (0.0519710). O erro padrão máximo geral foi julho (0.0054977) e o mínimo geral foi em abril (0.003608), conforme demonstra a tabela 32.

TABELA 32- ANÁLISE ESTATÍSTICA GERAL MENSAL DOS IVDN PARA AS 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS

Variável	Mês	N°	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	C.V.(%)	V. Mín.	V. Máx.
----------	-----	----	-------	-------------	---------------	---------	---------	---------

IVDN	1	234	0.4339253	0.0039688	0.0607109	13.99	0.2371800	0.5643300
IVDN	2	234	0.4536475	0.0036856	0.0563786	12.42	0.2352500	0.5621700
IVDN	3	234	0.4535693	0.0036081	0.0551935	12.16	0.2564700	0.5688400
IVDN	4	234	0.4502460	0.0033974	0.0519710	11.54	0.2496300	0.5603500
IVDN	5	234	0.4330621	0.0034626	0.0529670	12.23	0.2446300	0.5648400
IVDN	6	234	0.3998059	0.0046191	0.0706594	17.67	0.2205800	0.5723600
IVDN	7	234	0.3589869	0.0054977	0.0840982	23.42	0.1680900	0.5791900
IVDN	8	234	0.3101349	0.0054295	0.0830554	26.78	0.1563100	0.5357200
IVDN	9	234	0.2664453	0.0047202	0.0722046	27.09	0.1438600	0.4764600
IVDN	10	234	0.3252647	0.0044522	0.0681055	20.93	0.1778300	0.5083000
IVDN	11	234	0.3967408	0.0042047	0.0643199	16.21	0.2221600	0.5620100
IVDN	12	234	0.4217464	0.0040494	0.0619438	14.68	0.2361300	0.5875000

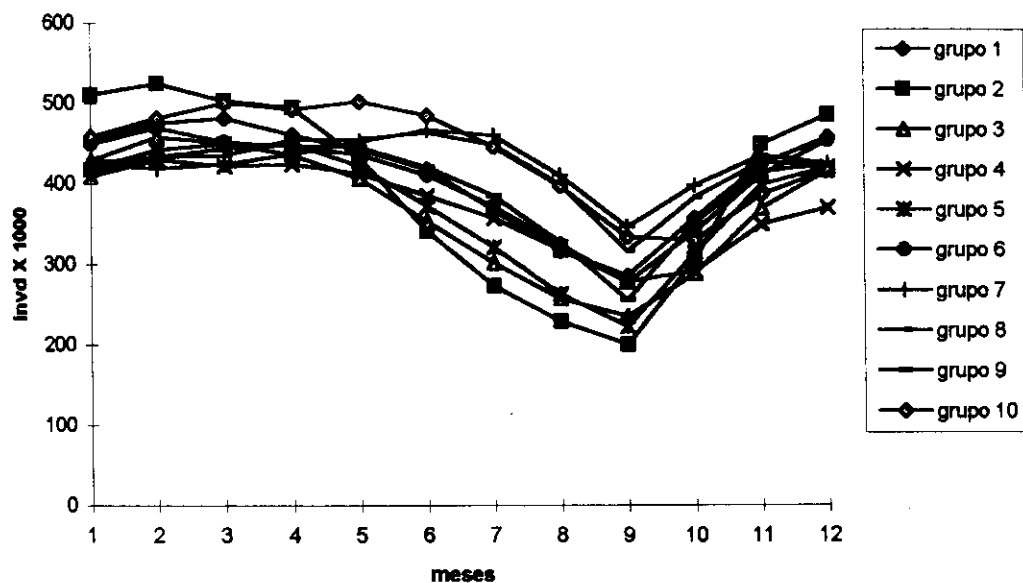
N= Número total de Estações Pluviométricas

V= Coeficiente de Variação(%)

Max= Valor máximo absoluto

Min= Valor mínimo absoluto

Figura 26 Demonstração Gráfica da Distribuição Multitemporal do IVDN para cada um dos Dez Grupos



Síntese geral dos grupos conforme tabela 28: A precipitação pluviométrica média geral para todas as estações amostradas no cerrado foi de 1.500 mm anuais, o que equivaleu um IVDN médio anual no valor numérico de 0.391964591. A precipitação pluviométrica mínima geral absoluta foi em junho e o IVDN mínimo geral absoluto foi em setembro, dando um "lag" geral mínimo absoluto de três meses. A precipitação pluviométrica máxima geral absoluta foi em março, e o IVDN máximo geral foi em dezembro, dando um "lag" geral de três meses. A precipitação pluviométrica média máxima geral foi em janeiro e o IVDN médio máximo geral foi em fevereiro, dando um "lag" de um mês. A precipitação média mínima geral foi em julho e o IVDN médio mínimo geral em setembro, proporcionando um "lag" de dois meses, conforme ilustra a figura 28.

Em conclusão o "lag" para o cerrado está entre um e dois meses, conforme demonstra a figura 27.

Figura 27- Comparação Gráfica dos Valores Originais Médios Mensais Gerais de Chuva e IVDN para as 234 Estações Pluviométricas

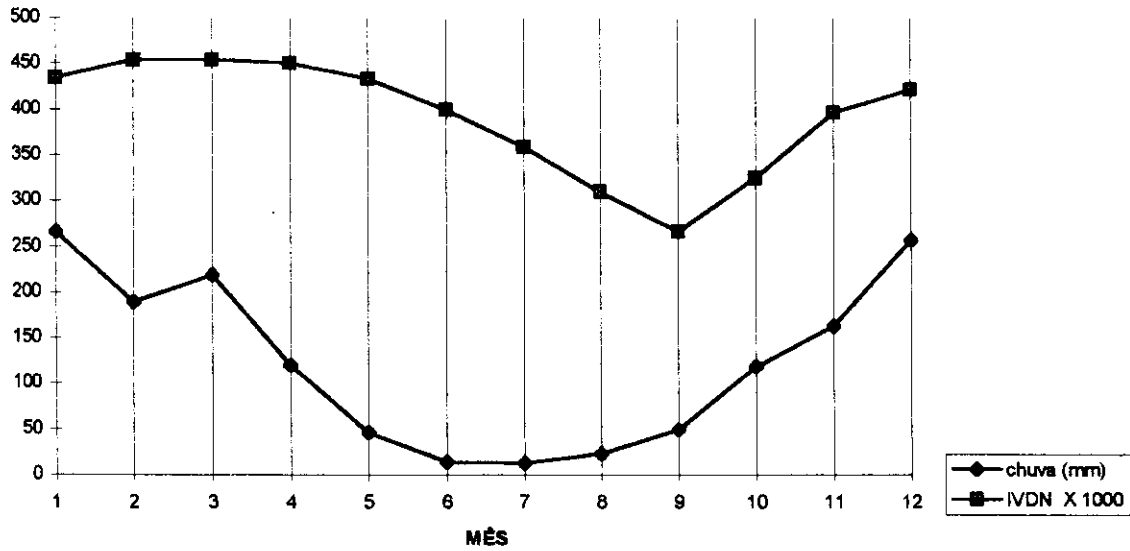
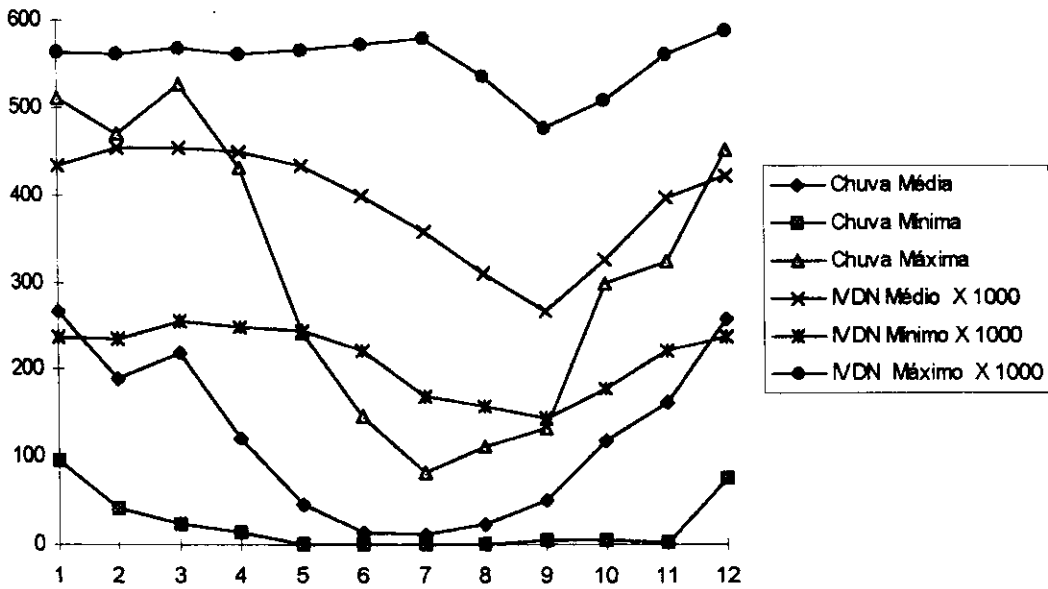


Figura 28 Demonstração Gráfica Entre os Valores Gerais Médios, Mínimo e Máximos Absolutos de Chuva e IVDN para as 234 Estações Pluviométricas



Em relação a tabela 33, os seguintes resultados foram observados:

O grupo 1 apresentou valores mensais de chuva acima da média de chuva total amostrado, para os meses de maio até setembro e valores menores de outubro até abril, em comparação aos dados obtidos pela ACP constatamos que, este grupo foi mais explicado por apresentar mais chuva na segunda metade da estação seca, de acordo com a segunda componente principal.

No grupo 2 os valores mensais médios de chuva foram inferiores aos valores médios gerais do total amostrado para todos os meses do ano.

O grupo 3 apresentou valores mensais médios de chuva maiores para os meses de novembro a janeiro e de julho a agosto, e inferiores de fevereiro a junho e de setembro a outubro; este grupo foi mais explicado pela segunda componente principal, onde a chuva é maior de outubro a janeiro e menor entre os meses de abril a julho.

O grupo quatro apresentou valores mensais médios de chuva inferiores a média total nos meses de janeiro a junho e de agosto a novembro e, valores acima da média total no meses de julho até dezembro.

O grupo 5 apresentou valores mensais menor do que a média do total amostrado, nos meses de agosto até março e inferiores de abril até julho, apresentando mais chuva na segunda metade da estação seca e em toda a estação chuvosa.

O grupo 6 apresentou valores mensais de chuva menores nos meses de janeiro e abril e de agosto até dezembro e menores de fevereiro até março, maio até julho e o mês de novembro, mais explicado pela primeira componente com mais chuva na segunda metade da estação seca.

Os grupos 7 e 8 tem igual resultado, com os valores médios mensais de chuva acima da média total de setembro até abril e inferiores de maio até agosto; estes grupos se caracterizam por apresentarem mais chuva em todo o período chuvoso e menos chuva no período mediano de seca; a primeira componente principal explica o grupo 7 com mais chuva no segundo semestre da estação chuvosa e a segunda componente com mais chuva na segunda metade da estação chuvosa.

O grupo nove apresenta valores de chuva acima da média total de setembro a junho e inferior apenas de julho até agosto, este grupo é explicado por ter mais chuva na primeira metade da estação chuvosa. O grupo 10 tem valores de chuva acima da média total de fevereiro até julho e inferiores de agosto até janeiro, este grupo é mais explicado por ter mais chuva na segunda metade da estação chuvosa de acordo com ACP.

TABELA 33- VISUALIZAÇÃO DOS MESES DE CHUVA (mm) POR GRUPO QUE OCORRAM ACIMA E/OU ABAIXO DOS VALORES MÉDIOS GERAIS DO TOTAL AMOSTRADO

N°	jan	fev	mar	abr	ma	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
27	185,57	129,59	148,87	93,96	74,21	37,47	23,78	42,04	69,04	99,12	134,02	168,83
14	185,85	99,03	128,11	56,21	10,84	1,33	4,34	8,02	24,40	74,06	127,88	189,64
52	291,78	176,99	204,47	84,84	44,36	9,91	14,33	26,04	51,80	111,32	168,34	274,37
33	254,16	140,08	167,93	74,24	29,98	7,08	13,77	18,72	42,52	97,04	152,13	209,47
34	305,98	214,80	234,27	108,20	35,66	6,83	8,50	23,87	58,78	147,88	202,93	314,91
6	274,28	186,77	205,70	128,71	38,95	6,52	11,51	26,64	58,89	132,29	157,45	266,45

	15	159,18	294,33	306,92	165,06	39,03	4,38	2,89	18,22	61,32	168,37	228,39	183,22
	21	270,76	231,52	238,47	152,53	40,89	9,88	5,42	21,44	58,42	169,63	195,17	264,74
	16	283,27	263,17	321,32	218,89	48,83	14,37	10,93	21,76	59,19	156,66	166,44	278,39
	16	206,34	217,46	326,53	277,19	102,83	43,87	15,33	10,15	23,32	53,94	72,78	179,74
	234	266,14	188,76	218,69	120,53	46,17	13,89	12,12	22,84	49,38	118,89	162,72	257,23

Grupos homogêneos

número de estações pluviométricas no grupo

NZA= acima da média geral

Em relação a tabela 34 temos os seguintes resultados encontrados:

O grupo 1 apresentou valores de IVDN acima dos valores médios gerais do total amostrado para todo os meses do ano. O grupo 2 apresentou maiores valores de IVDN para os meses de novembro até abril e menores de maio até julho, e de setembro até outubro, com maiores IVDN no auge do verão. O grupo 3 apresentou valores menores de IVDN de março até janeiro, excetuando o mês de fevereiro que tem valor seu menor que a média geral do total encontrado, este grupo é mais explicado na terceira componente com valores de IVDN mais alto no primeiro parte do da estação chuvosa. O grupo 4 tem valores menores de IVDN de outubro até julho e maiores de agosto até setembro, sendo mais explicado pela sexta componente com maior IVDN na segunda metade da estação seca. O grupo 5 tem menores médias mensais de IVDN de dezembro até março e de maio até outubro, e maiores valores de abril até novembro. O grupo 6 tem maiores valores médios mensais de IVDN de maio até fevereiro e menores de março até abril, sendo mais explicada pela terceira componente com maior IVDN no primeiro semestre chuvoso. O grupo 7 tem os valores de IVDN maiores de maio até dezembro e o grupo 8 de abril até dezembro, e menores de janeiro até abril e de janeiro até março respectivamente. O grupo 9 tem valores mensais de IVDN maiores para o mês de abril até agosto e de outubro até dezembro e menores de janeiro até março e também o mês de setembro. O grupo 10 tem valores médios de IVDN menores que a média de dezembro até outubro e menor no mês de novembro, este grupo é mais explicado pela primeira componente com maior IVDN no auge da seca (julho e agosto).

TABELA 34- VISUALIZAÇÃO DOS MESES DE IVDN POR GRUPO QUE FICARAM ACIMA E/OU ABAIXO DOS VALORES MÉDIOS GERAIS DO TOTAL AMOSTRADO

Nº	jan	fev	mar	abril	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
27	0.4553	0.4756	0.4818	0.4613	0.4433	0.4187	0.3679	0.3166	0.2856	0.3572	0.4241	0.4578
14	0.5181	0.5258	0.5029	0.4954	0.4325	0.3409	0.2727	0.3385	0.1995	0.3055	0.4454	0.4856
52	0.4294	0.4286	0.4509	0.4367	0.4067	0.3538	0.3015	0.2570	0.2343	0.2876	0.3693	0.4162
33	0.4100	0.4303	0.4228	0.4247	0.4129	0.3848	0.3574	0.3175	0.2783	0.2909	0.3494	0.3698
34	0.4182	0.4426	0.4498	0.4513	0.4221	0.3726	0.3207	0.2621	0.2219	0.3138	0.3987	0.4199
6	0.4500	0.4782	0.4526	0.4470	0.4364	0.4182	0.3715	0.3237	0.2765	0.3311	0.4189	0.4544

15	0.4244	0.4191	0.4251	0.4378	0.4536	0.4667	0.4682	0.4107	0.3460	0.3973	0.4349	0.4246
21	0.4275	0.4332	0.4362	0.4559	0.4562	0.4638	0.4488	0.3997	0.3165	0.3831	0.4273	0.4217
16	0.4150	0.4333	0.4449	0.4483	0.4466	0.4212	0.3853	0.3279	0.2549	0.3517	0.4125	0.4233
16	0.4586	0.4822	0.5005	0.4931	0.5022	0.4852	0.4463	0.3968	0.3338	0.3296	0.3863	0.4170
234	0.4339	0.4536	0.4535	0.4502	0.4330	0.3998	0.3589	0.3101	0.2664	0.3252	0.3967	0.4217

Grupos homogêneos

número de estações pluviométricas no grupo

INZA=acima da média geral

Em relação a tabela 35, concluímos que o IVDN extremo mínimo ocorreu em todos os grupos para o mês de setembro, a precipitação extrema mínima foi para o mês de junho com exceção dos grupos 9 e 10 que ocorrem no Maranhão e Piauí em limite com a caatinga. O IVDN extremo máximo teve a ocorrência mais acentuada para os meses de janeiro e fevereiro (6 grupos). A precipitação extrema máxima basicamente ocorre no mês de janeiro para todos os grupos (exceção dos grupos 9 e 10). A precipitação geral média mínima extrema geral foi nos meses de junho, julho e agosto e o IVDN extremo mínimo geral foi em setembro. A precipitação geral média extrema máxima foi em março e o IVDN foi para o mês de dezembro. O "lag" médio extremo absoluto é de três meses para o cerrado, variando de um a seis meses.

TABELA 35-RESULTADOS DA DEFASAGEM ("LAG") OBTIDOS PELOS EXTREMOS ZONAIS ABSOLUTOS (MÁXIMO E MÍNIMOS) DA RELAÇÃO ENTRE OS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

GRUPO	PREC.MIN.	IND.MIN.	"LAG"	PREC.MAX.	IND.MAX.	"LAG"
1	junho/julho	setembro	3	janeiro	janeiro	0
2	jun/jul/agosto	setembro	4	janeiro	janeiro	0
3	junho	setembro	3	janeiro	fevereiro	1
4	jun/jul/agosto	setembro	3	janeiro	janeiro	0
5	junho	setembro	3	janeiro	abril	3
6	junho	setembro	3	janeiro	dezembro	1
7	jun/julho	setembro	3	janeiro	julho	6
8	jun/julho	setembro	3	janeiro	fevereiro	1
9	julho	setembro	2	abril	abril	0
10	agosto	setembro	1	março	junho	3
GERAL	jun/jul/agosto	setembro	3	março	dezembro	3

PREC.MIN.- MÊS DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÍNIMA ABSOLUTA

IND.MIN.- MÊS DO IVDN MÍNIMO ABSOLUTO

PREC.MAX.- MÊS DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÁXIMA ABSOLUTA

IND.MAX.- MÊS DO IVDN MÁXIMO ABSOLUTO

"LAG"- DEFASAMENTO EM MESES

Pela Tabela 36, concluímos que a precipitação pluviométrica média mínima ocorre no mês de junho para os grupos de 2 a 6, julho para os grupos de 7 a 9 e grupo 1, e agosto para o grupo 10. O IVDN médio mínimo ocorre em setembro para os grupos de 1 a 9, e outubro para o grupo 10. A precipitação pluviométrica média máxima ocorre em dezembro e janeiro para os grupos de 1 a 8, e março para os grupos 9 e 10. O IVDN médio máximo ocorrem em maioria para os meses de fevereiro e abril. A

precipitação geral média máxima ocorrem entre dezembro e março o IVDN entre fevereiro e junho. O "lag" geral médio para o bioma do cerrado está entre um e cinco meses.

TABELA 36-RESULTADOS DA DEFASAGEM ("LAG") OBTIDOS PELOS EXTREMOS MÉDIOS SAZONAIS (MÁXIMO E MÍNIMOS) DA RELAÇÃO ENTRE OS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

GRUPO	PREC.MIN.	IND.MIN.	"LAG"	PREC.MAX.	IND.MAX.	"LAG"
1	julho	setembro	2	janeiro	março	2
2	junho	setembro	3	dezembro	fevereiro	2
3	junho	setembro	3	janeiro	fevereiro	1
4	junho	setembro	3	dezembro	fevereiro	2
5	junho	setembro	3	dezembro	abril	4
6	junho	setembro	3	janeiro	fevereiro	1
7	julho	setembro	2	janeiro	junho	5
8	julho	setembro	2	janeiro	junho	5
9	julho	setembro	2	março	abril	1
10	agosto	outubro	2	março	maio	2
GERAL	julho	setembro	2	janeiro	fevereiro	1

PREC.MIN.= MÊS DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA MÍNIMA
 IND.MIN.= MÊS DO IVDN MÉDIO MÍNIMO
 PREC.MAX.= MÊS DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA MÁXIMA
 IND.MAX.= MÊS DO IVDN MÁXIMO ABSOLUTO
 "LAG"= DEFASAMENTO EM MESES

Na análise da tabela 37, tomamos como referência os valores médios máximos e mínimos médios do IVDN (extremos de sazonalidade médios), encontrados nos dez grupos; Notamos que mês de setembro é o que apresenta o menor valor de IVDN médio mínimo para todos os grupos considerados, sendo este o período que melhor está indicando a ocorrência de maior déficit hídrico sazonal para toda a área de estudo. O meses de fevereiro (grupo 2,3,4 e 6), abril (grupo 5 e 9), junho (grupo 7 e 8), maio (grupo 10) e março (grupo 1), foram os meses que apresentaram os valores de IVDN médios mais alto. Os meses de fevereiro e abril passam a ser o referencial como os meses de máxima atividade fotossintética para a área do cerrado. Em relação a análise das médias máxima e mínima de IVDN, notamos mudanças significativas nas diferenças da capacidade fotossintética de grupo para grupo, sendo que os da região "core" do cerrado (grupos de 1 a 5) são os que apresentaram valores mais elevados (47,55%) em relação aos demais grupos com localização limítrofes a outros ecossistemas (34,51%), demonstrando a manutenção do efeito sazonal a medida que aproximamos de outros biomas a norte e nordeste do cerrado.

TABELA 37- DIFERENÇA PERCENTUAL DA ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA ENTRE VALORES MÉDIOS MÁXIMOS E MÍNIMOS DO IVDN DE CADA GRUPO

	GRUPO 1 MARÇO	GRUPO 2 FEVEREIRO	GRUPO 3 FEVEREIRO	GRUPO 4 FEVEREIRO	GRUPO 5 ABRIL
MÁXIMO					

VALOR MÁXIMO	0.4818978	0.5250057	0.4586677	0.433155	0.44988856
VALOR MÍNIMO	SETEMBRO	SETEMBRO	SETEMBRO	SETEMBRO	SETEMBRO
VALOR MÍNIMO	0.2856911	0.1995936	0.2343913	0.2783964	0.2219329
DIFF.ATIVIV.FOT.	40,71%	61,98%	48,98%	35,30%	50,82%
	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9	GRUPO 10
VALOR MÁXIMO	FEVEREIRO	JUNHO	JUNHO	ABRIL	MAIO
VALOR MÁXIMO	0.4702483	0.4667133	0.4638081	0.4483506	0.5022300
VALOR MÍNIMO	SETEMBRO	SETEMBRO	SETEMBRO	SETEMBRO	OUTUBRO
VALOR MÍNIMO	0.2765750	0.3460764	0.3165562	0.2549150	0.3296050
DIFF.ATIVIV.FOT.	41,18%	25,84%	31,74%	43,14%	34,37%

DIFF.ATIVIV.FOT= DIFERENÇA DA ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA

Na Tabela 38, verificamos que o grupo sete e dez foram os que apresentaram as maiores médias de valores de IVDN durante todo o período analisado de dez anos (mais próximo com o bioma da Amazônia), e o grupo três o que demonstrou menor valor do referido índice para o mesmo período (região central o cerrado).

TABELA 38- VALORES DE IVDN MÉDIOS ANUAIS IDENTIFICADOS PARA CADA GRUPO

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
0.412105741	0.395724116	0.366879566	0.37078965	0.374529908
GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9	GRUPO 10
0.3977845	0.42504028	0.42254667	0.3972937	0.4360259

Na Tabela 39, foi feita uma análise dos coeficientes de variação máximos e mínimos dos valores originais de chuva e IVDN. A variação máxima da chuva ocorreu no mês de junho para os grupos de 1 a 8 e julho de 9 a 10. A variação mínima ocorreu na maioria para os meses de novembro e dezembro (grupos 1,2,3,4,6 e 10). A variação mínima para o IVDN foi em setembro para os grupos 3,4,7,8, e 9, agosto para os grupos 1,5,6 e julho para o grupo 2. A variação mínima do IVDN variou entre janeiro/abril/maio; em relação a variação geral julho foi máximo para chuva, janeiro para chuva. A variação máxima do IVDN foi em setembro e a mínima em abril, conforme demonstra as figuras 29, 30 e 31.

TABELA 39- RESULTADOS POR GRUPOS DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO MÁXIMO E MÍNIMO) DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

VAR.MÁX. CHUVA	VAR.MÍN. CHUVA	VAR.MÁX. ÍNDICE	VAR.MÍN. ÍNDICE
junho (92,48%)	dezembro(16,74%)	agosto(16,13%)	abril (8,61%)
junho (96,58%)	dezembro(16,86%)	julho(15,39%)	fevereiro(4,88%)
junho (71,48%)	novembro(16,38%)	setembro(15,83%)	maio(8,75%)
junho (121,44%)	dezembro (17,85%)	setembro(24,61%)	abril(14,59%)
junho(94,03%)	outubro(17,69%)	agosto(11,36%)	maio(5,81%)
junho(76,34%)	novembro(16,13%)	agosto(27,06%)	fevereiro(5,022%)

7	junho (130,90%)	fevereiro(14,34%)	setembro(29,91%)	maio(17,77%)
8	junho(109,12%)	abril(13,87%)	setembro(28,03%)	maio(24,63%)
9	julho(150,45%)	janeiro(21,15%)	setembro(18,32%)	abril(19,18%)
10	julho(129,88%)	dezembro(25,85%)	setembro(24,26%)	maio(7,28%)
geral	julho(100,48%)	janeiro (26,46%)	setembro(27,09%)	abril(11,54%)

r.max.chuva= coeficiente de variação máxima da chuva
 r.min.chuva= coeficiente de variação mínima da chuva
 r.max.indice=coeficiente de variação máxima do IVDN
 r.min.indice= coeficiente de variação mínima do IVDN

Figura 29- Demonstração Gráfica dos Coeficientes de Variação (%) Mensais da Chuva para os Dez Grupos

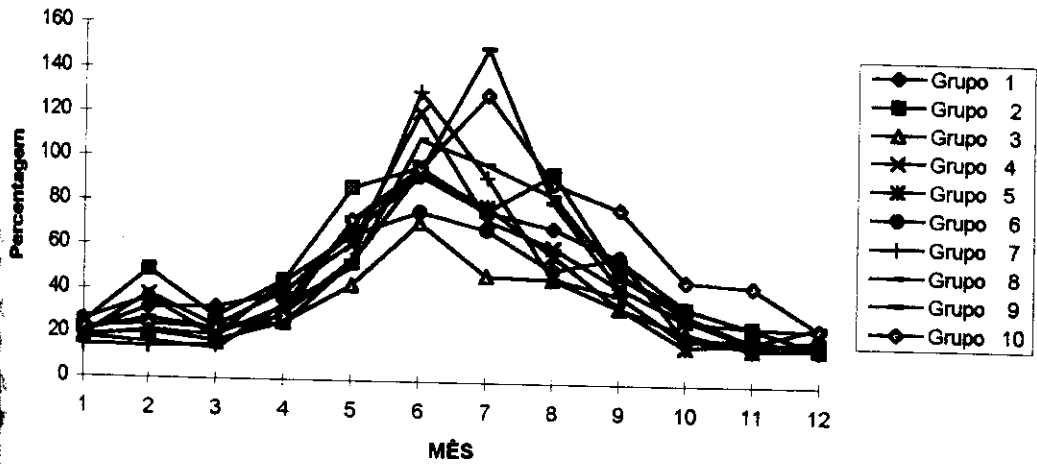


Figura 30- Demonstração Gráfica dos Coeficientes de Variação (%) Mensais dos IVDN para os Dez Grupos

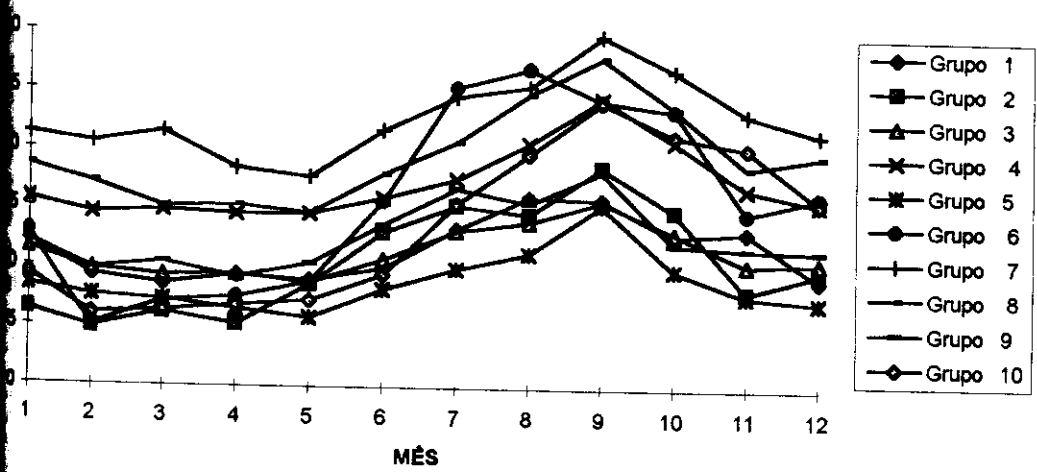
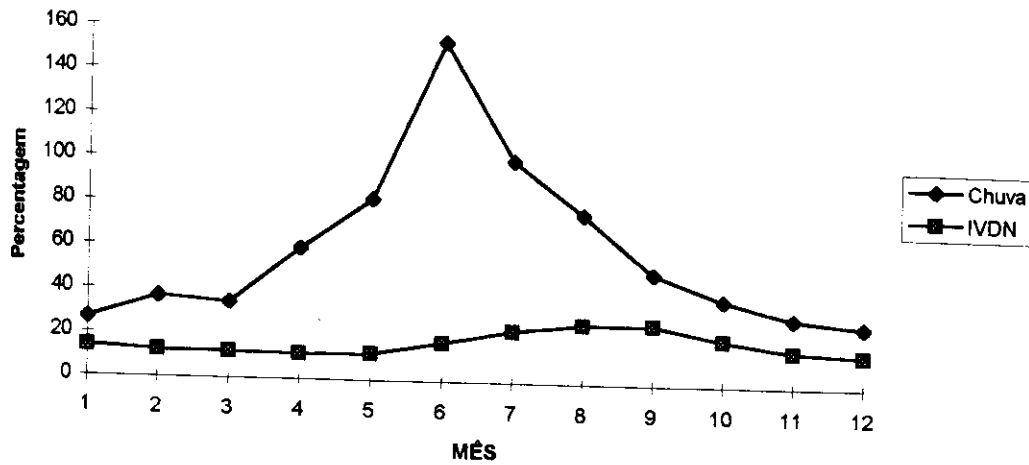


Figura 31- Demonstração Gráfica dos Coeficientes de Variação Mensais Gerais entre Chuva e IVDN



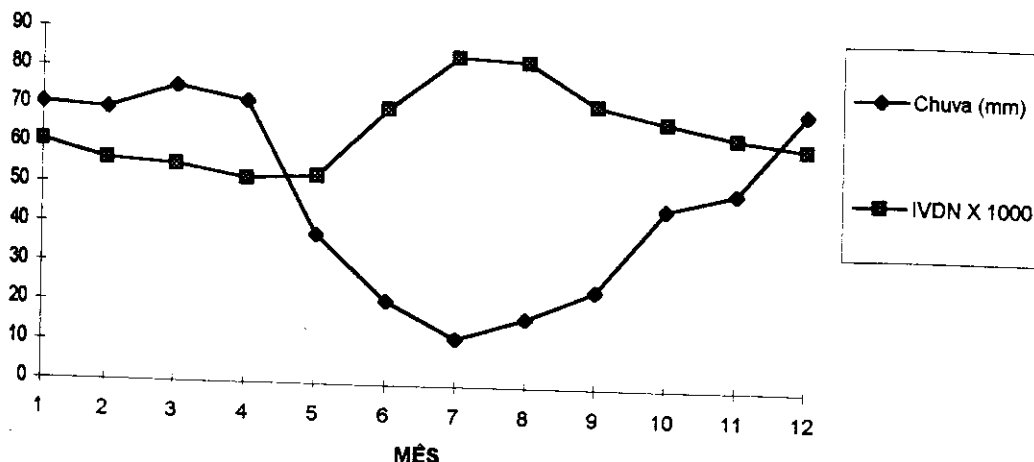
Na tabela 40 foi colocado os resultados do desvio padrão máximo e mínimo para chuva e IVDN. O desvio padrão máximo para chuva foi em janeiro/fevereiro/maio/abril, o mínimo foi em junho, julho e agosto. O desvio máximo dos IVDN foi variado de acordo com cada grupo entre setembro e dezembro, o mínimo foi entre dezembro e maio. O desvio padrão geral para a chuva foi máximo para o mês de maio e mínimo para julho, e para o IVDN foi máximo em setembro e mínimo em abril. A figura 32 demonstra que entre os meses de junho até outubro os desvios padrão de chuva diminui e o IVDN aumenta.

TABELA 40- RESULTADOS POR GRUPOS DO DESVIO PADRÃO (MÁXIMO E MÍNIMO) DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

GRUPO	DES. MÁX. CHUVA	DES. MÍN. CHUVA	DES. MÁX. ÍNDICE	DES. MÍN. ÍNDICE
1	maio (50,89mm)	julho(18,23mm)	novembro(0.5634729)	maio(0.0398689)
2	fevereiro(48,27mm)	junho(1,28mm)	dezembro(0.0478978)	fevereiro(0.02562219)
3	janeiro(55,43mm)	julho(16,82mm)	janeiro(0.0494565)	maio(0.0356206)
4	dezembro(46,32mm)	junho(8,60mm)	setembro(0.0685229)	dezembro(0.058205)
5	dezembro(60,52mm)	junho(6,42mm)	janeiro(0.0351187)	maio(0.02453304)
6	fevereiro(67,90mm)	julho(3,22mm)	julho(0.0916491)	fevereiro(0.0236165)
7	janeiro(53,24mm)	julho(2,66mm)	julho(0.1132618)	maio(0.0805386)
8	dezembro(71,85mm)	julho(15,30mm)	agosto(0.0035090)	abril(0.0699904)
9	abril(74,14mm)	julho(13,63mm)	julho(0.00649462)	abril(0.041637)
10	abril(78,62mm)	agosto(9,12mm)	setembro(0.0180227)	fevereiro(0.0290848)
11	março(75,29mm)	julho(12,18mm)	setembro(0.08409821)	abril(0.00519710)

DES.MÁX.CHUVA=DESVIO PADRÃO MÁXIMO PARA CHUVA
 DES.MÍN.CHUVA= DESVIO PADRÃO MÍNIMO PARA CHUVA
 DES.MÁX.ÍNDICE= DESVIO PADRÃO MÁXIMO PARA O IVDN
 DES.MÍN.ÍNDICE= DESVIO PADRÃO MÍNIMO PARA O IVDN

Figura 32- Demonstração Gráfica do Desvio Padrão Geral Mensal de Chuva e IVDN para os Dez Grupos



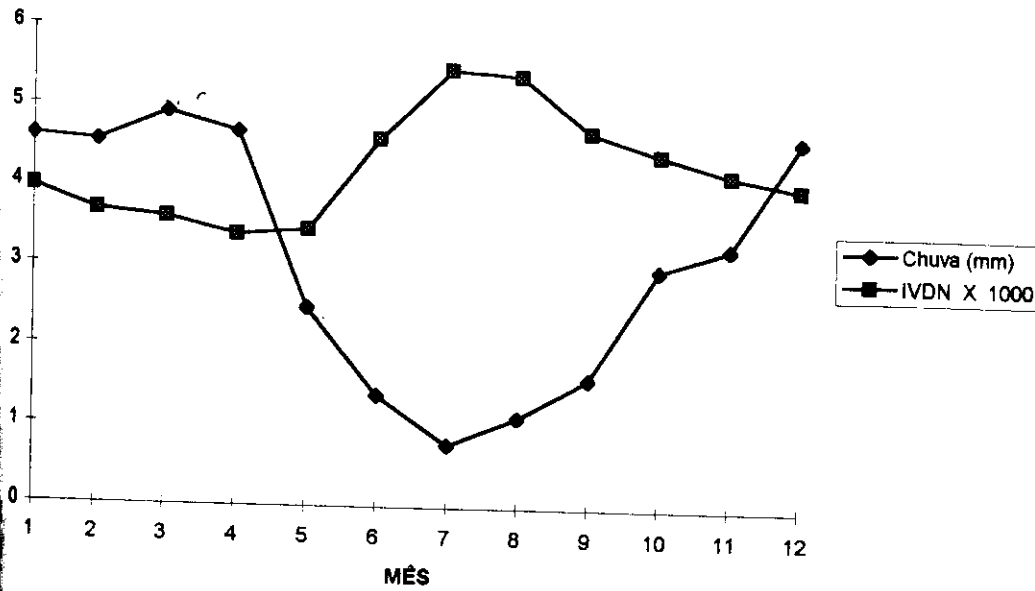
Na tabela 41, foi dado os resultados do erro padrão máximo e mínimo para dos os grupos através dos dados originais de chuva e IVDN. O erro padrão máximo se concentrou nos meses de janeiro e fevereiro para chuva e o mínimo em junho e julho. O erro padrão máximo do IVDN foi diversificado para cada grupo variando de novembro a maio e o mínimo entre fevereiro/maio/abril; O erro padrão geral para chuva foi máximo em março e mínimo em julho, e para o IVDN foi máximo em julho e mínimo em abril. Na figura 33 fica evidenciado que a partir do mês de maio até meados de novembro o erro padrão da chuva mensal diminui e dos IVDN aumentam.

TABELA 41- RESULTADOS POR GRUPOS DO ERRO PADRÃO (MÁXIMO E MÍNIMO) DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN

GRUPO	EP. MÁX. CHUVA	EP. MÍN. CHUVA	EP. MÁX. ÍNDICE	EP. MÍN. ÍNDICE
1	maio (9,79mm)	julho(3,51mm)	novembro(0.0108440)	maio(0.0076728)
2	fevereiro(12,90mm)	junho(0,34mm)	dezembro(0.0128012)	fevereiro(0.006847)
3	janeiro(17,18mm)	julho(0,945mm)	janeiro(0.0494565)	maio(0.0356206)
4	fevereiro(9,27mm)	junho(1,49mm)	setembro(0.0113294)	dezembro(0.010132)
5	dezembro(10,38mm)	junho(1,10mm)	janeiro(0.0060228)	maio(0.0042069)
6	janeiro(29,05mm)	junho(2,03mm)	julho(0.0386400)	abril(0.0137433)
7	janeiro(13,74mm)	julho(0,68mm)	outubro(0.0276904)	maio(0.0202950)
8	dezembro(15,67mm)	julho(1,15mm)	agosto(0.02171461)	abril(0.0144603)
9	fevereiro(17,57mm)	junho(13,40mm)	julho(0.0162365)	abril(0.102990)
10	abril(19,66mm)	agosto(2,28mm)	setembro(0.0202594)	fevereiro(0.00072)
11	março(4,92mm)	julho(0,79mm)	julho(0.00054977)	abril(0.003608)

EP.MÁX.CHUVA=ERRO PADRÃO MÁXIMO PARA CHUVA
 EP.MÍN.CHUVA=ERRO PADRÃO MÍNIMO PARA CHUVA
 EP.MÁX.ÍNDICE=ERRO PADRÃO MÁXIMO PARA O IVDN
 EP.MÍN.ÍNDICE=ERRO PADRÃO MÍNIMO PARA O IVDN

Figura 33 Demonstração Gráfica do Erro Padrão Geral Mensal de Chuva e IVDN para os Dez Grupos

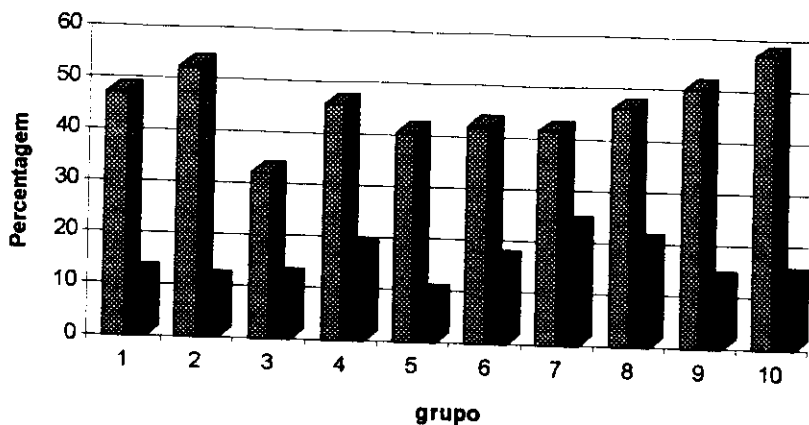


Na tabela 39 e na figura 42 observamos em relação a chuva, que foi o grupo dez que apresentou o maior coeficiente de variação médio e o grupo três o menor; em relação ao IVDN o grupo cinco foi o que apresentou o menor coeficiente e o grupo dez o maior.

TABELA 42- COEFICIENTES DE VARIAÇÃO MÉDIOS (%) PARA A CHUVA E IVDN POR GRUPO

GRUPO	CHUVA	IVDN
1	46,90	11,62
2	52,36	10,50
3	31,95	11,42
4	45,63	17,24
5	40,43	8,82
6	41,90	15,72
7	41,33	22,77
8	45,90	19,57
9	50,04	12,70
10	56,83	13,54

Figura 34 Demonstração Gráfica dos Valores dos Coeficientes de Variação Médios de Chuva e IVDN por Grupo



5- ANÁLISE DA REGRESSÃO PERIÓDICA PARA OBTENÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO

A execução da análise de regressão periódica na presente etapa da pesquisa para ajustar à uma curva os valores mensais dos dados originais de chuva e IVDN e compor as série anuais em harmônicos, com vista a determinação do ângulo fase da curva e IVDN que em posterior desenvolvimento estatístico. O programa desenvolvido em SAS INSTITUTE para esta análise está discriminado no anexo doze. O arquivo final com os dados originais e resultados numéricos gerais de toda a análise da regressão periódica constam no arquivo dos dados originais ("arquivolags") com grande extensão discriminatória (90 páginas). Para efeito de exemplo demonstrativo apresentou-se no anexo treze os resultados encontrados para o grupo um.

As tabelas 43 e 44, fornecem os resultados do primeiro harmônico para chuva e IVDN demonstrando através do coeficiente de determinação a representatividade dos valores originais da série, bem como o cálculo dos coeficientes para a_1 e b_1 que foram na equação para o cálculo do ângulo fase de cada grupo. Na tabela 40 o grupo apresentou menor coeficiente de determinação para o primeiro harmônico com chuva o grupo um com 63,60 % e o maior foi o grupo sete com 90,22%, e o coeficiente médio para todos os primeiros harmônicos foi de 79,49%. Todos os coeficientes de determinação apresentados foram significativos a 0,001%.

TABELA 43- RESULTADO CÁLCULOS DOS COEFICIENTES A_1 , B_1 E DE DETERMINAÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO PARA CHUVA DOS DEZ GRUPOS

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
Coeficiente para a_1	61,313	83,550	116,718	106,404	138,379
Coeficiente para b_1	35,358	33,217	56,8	44,982	64,175
Coef. de Determinação (%)	63,60	77,83	83,41	78,95	86,04

	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9	GRUPO 10
Coefficiente para a1	112,996	154,820	121,984	113,918	44,644
Coefficiente para b1	59,436	95,391	67,105	100,484	131,078
Coef. de Determinação(%)	80,84	90,22	84,17	77,68	72,25

Na tabela 44 para cálculo dos primeiros harmônicos do IVDN, vemos que o menor valor do coeficiente de determinação foi para o grupo sete (3), ou seja 3,39% e o maior foi para o grupo dois com 84,58%. O valor médio para os dez grupos foi de 47,05 %; Todos os coeficiente de determinação foram significativos a 0.001%.

TABELA 44- RESULTADO DOS CÁLCULOS DE A1, B1 E DETERMINAÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO PARA IVDN DOS DEZ GRUPOS

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
Coefficiente para a1	0.021	0.070	0.028	-0.006	0.022
Coefficiente para b1	0.080	0.139	0.100	0.069	0.094
Coef. de Determinação (%)	56,58	84,58	74,00	37,94	73,01
	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9	GRUPO 10
Coefficiente para a1	0.0184	-0.017	0.018	0.001	-0.033
Coefficiente para b1	0.0744	0.019	0,036	0.066	0.074
Coef. de Determinação(%)	42,66	3,395	10,08	39,86	48,41

4.1- ANÁLISE DOS GRÁFICOS DO PRIMEIRO HARMÔNICO RESULTANTE DA APLICAÇÃO DA REGRESSÃO PERIÓDICA

Para a execução dos cálculos destas médias foi desenvolvido um programa SAS e aplicado para cada um dos dez grupos identificados conforme exemplo demonstrativo do anexo quatorze.

Os resultados gráficos da análise da regressão periódica (primeiro harmônico como valor estimado) com as médias dos valores originais da chuva e do IVDN (valores observados), encontra-se ilustrado conforme figuras de número 35 a 54, servem para corroborar com os resultados dos harmônicos demonstrando a representatividade do primeiro harmônico em relação aos dados originais analisados para a determinação dos "lags" mínimos e máximos definitivos para cada grupo. Na tabela 42 determinaram-se através da análise visual das figuras 35 até 54, os "lag" máximos e mínimos dos valores estimados (primeiro harmônico) para todos os grupos considerados.

As observações doravante citadas são a análise comparativa dos "lags" máximos e mínimos dos valores estimados através da regressão periódica com os "lags" máximos e mínimos dos valores observados oriundos dos dados originais.

Em relação ao grupo um houve alteração do "lag" máximo, passando de 2 meses no observado para um mês no estimado, não havendo alteração no "lag" mínimo ficando dois meses para o observado e estimado respectivamente. No grupo dois não houve alteração para os máximos, mas o mínimo observado passou de três meses para um mês no estimado. No grupo três as mudanças foram totais, passando o "lag" máximo observado de um mês no observado para dois meses no estimado, e no mínimo de três meses no observado para dois meses no estimado. No grupo quatro o máximo observado passou de dois meses para três meses no estimado, e de três meses no observado para dois meses no estimado. No grupo cinco o "lag" máximo observado passou de quatro meses para três meses no estimado, e o "lag" mínimo observado passou de três meses para um mês no estimado. No grupo seis o "lag" máximo observado passou de um mês para zero e o mínimo observado passou de três meses para dois meses no estimado. O grupo sete não houve alteração alguma. No grupo oito o "lag" máximo observado passou de cinco meses para quatro meses e o mínimo não mudou. O grupo nove o "lag" máximo observado mudou de um mês para três meses e o "lag" mínimo não houve mudanças. No grupo dez não ocorreu mudanças nos "lags" máximos mas o "lag" mínimo observado passou de dois meses para três meses no "lag" mínimo estimado.

TABELA 45- DETERMINAÇÃO DOS "LAGS" (MÁXIMO E MÍNIMOS) DOS VALORES ESTIMADOS (PRIMEIRO HARMÔNICO) E DOS VALORES OBSERVADOS DE CHUVA E IVDN ATRAVÉS DAS FIGURAS DE 35 ATÉ 54.

		GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5					
		chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"				
Máx.Obs.	jan.	março	2	dez.	fev.	2	jan.	fev.	1	dez.	fev.	2	dez.	abril	4
Máx.Est.	jan.	fev.	1	dez.	fev.	2	dez.	fev.	2	dez.	março	3	jan.	abril	3
Mín.Obs.	jul.	set.	2	jun.	set.	3	jun.	set.	3	jun.	set.	3	jun.	set.	3
Mín.Est.	jul.	set.	2	jul.	ago.	1	jul.	set.	2	jul.	set.	2	jul.	ago.	1
		GRUPO 6		GRUPO 7		GRUPO 8		GRUPO 9		GRUPO 10					
		chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"	chuva	IVDN "lag"				
Máx.Obs.	jan.	fev.	1	jan.	jun.	5	jan.	jun.	5	março	abril	1	mar.	maio	2
Máx.Est.	jan.	jan.	0	jan.	jun.	5	jan.	maio	4	fev.	maio	3	mar.	maio	2
Mín.Obs.	jun.	set.	3	jul.	set.	2	jul.	set.	2	jul.	set.	2	ago.	out.	2
Mín.Est.	jul.	set.	2	jul.	set.	2	jul.	set.	2	jul.	set.	2	jul.	out.	3

Máx.Obs= Máxima Observada
 Máx.Est= Máxima Estimada
 Mín.Obs.= Mínima Observada
 Mín.Est.= Mínima Estimada
 = defasagem em meses

Figura35 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO UM

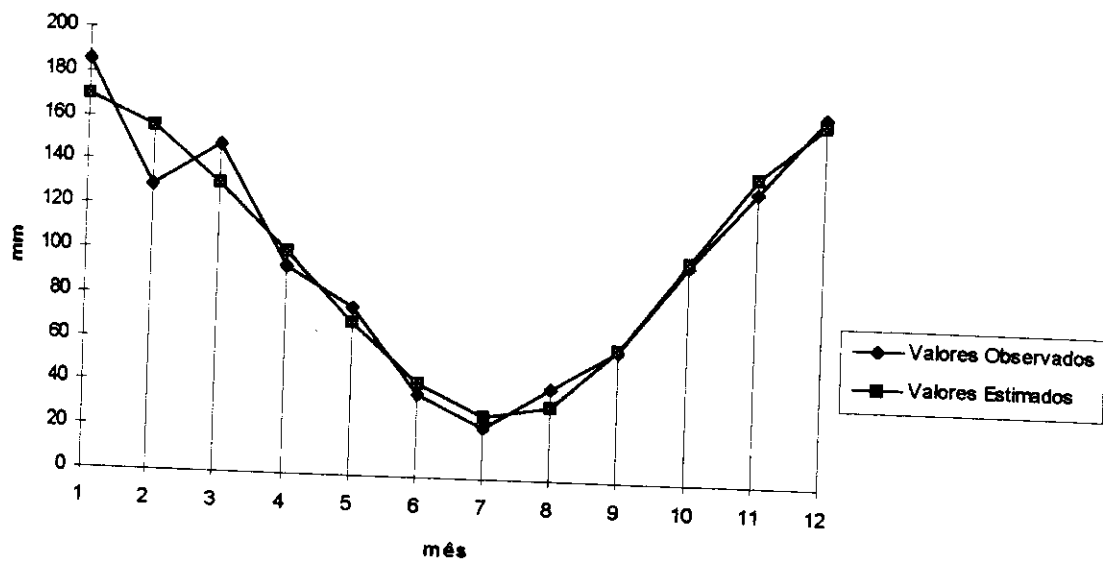


Figura36 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO UM

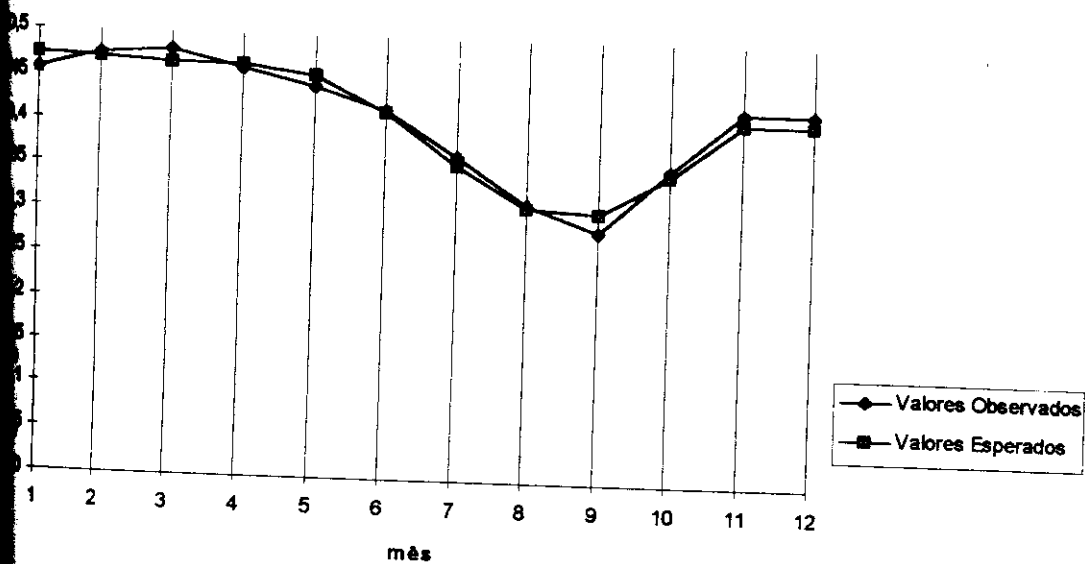


Figura 37 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO DOIS

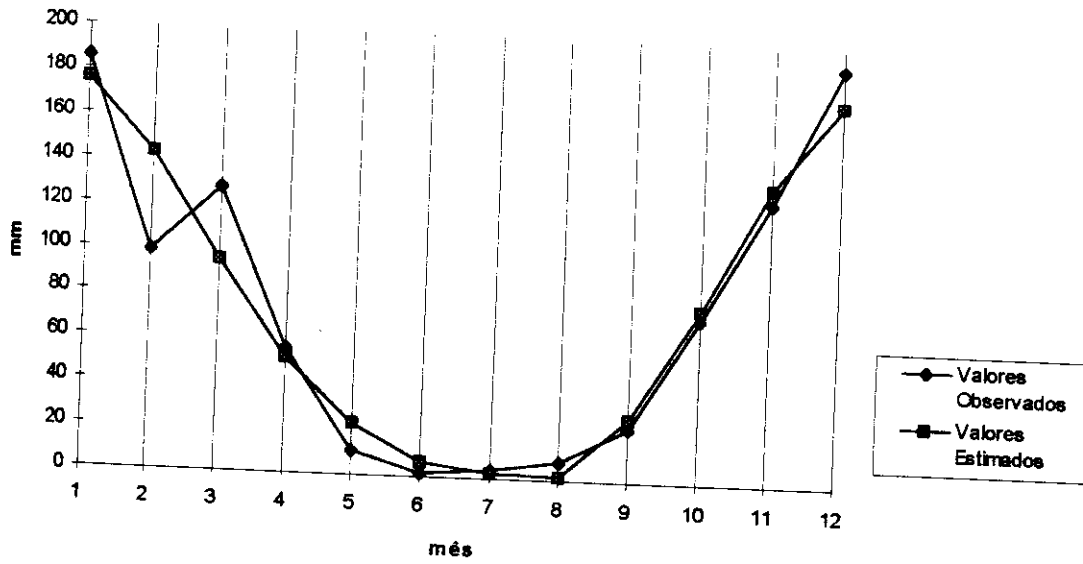


Figura 38 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO DOIS

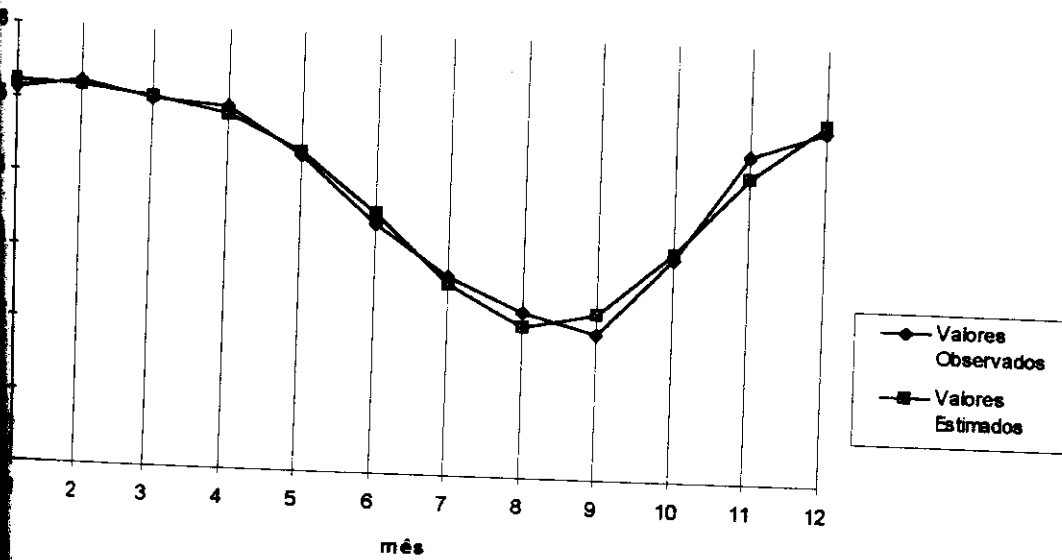


Figura 39 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO TRÊS

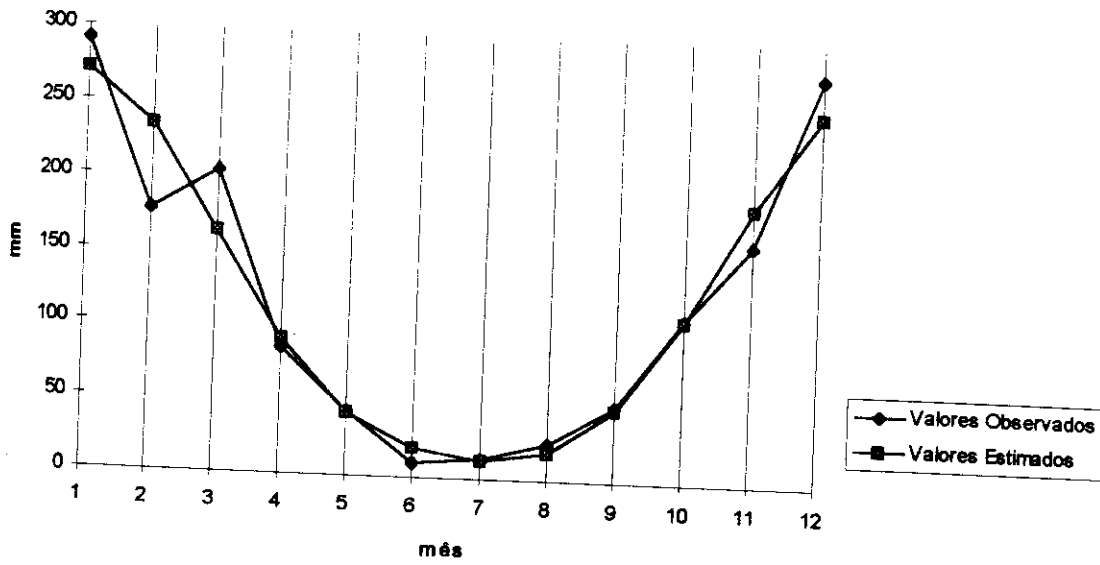


Figura 40 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO TRÊS

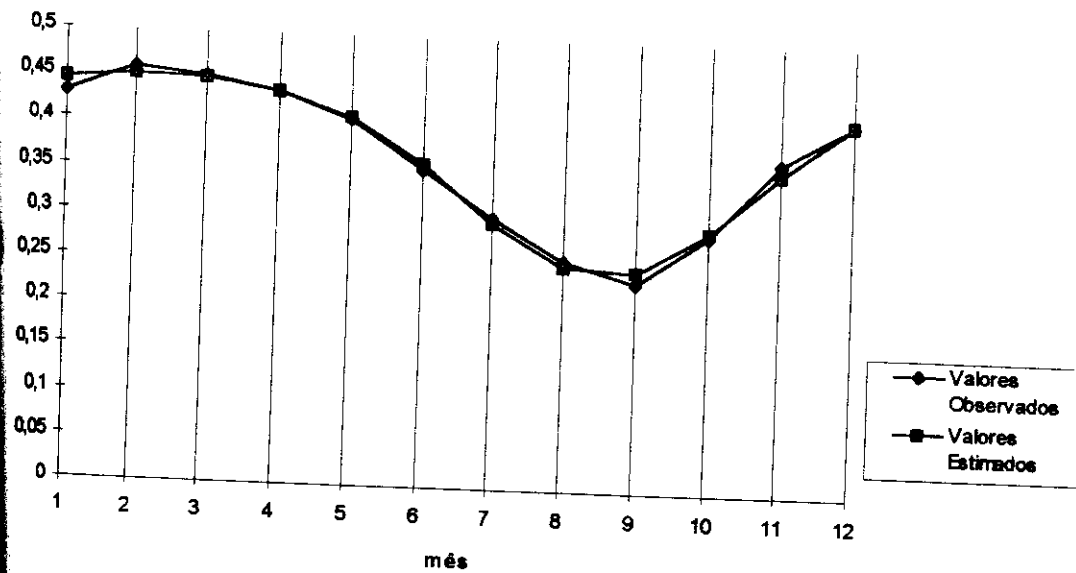


Figura 41 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO QUATRO

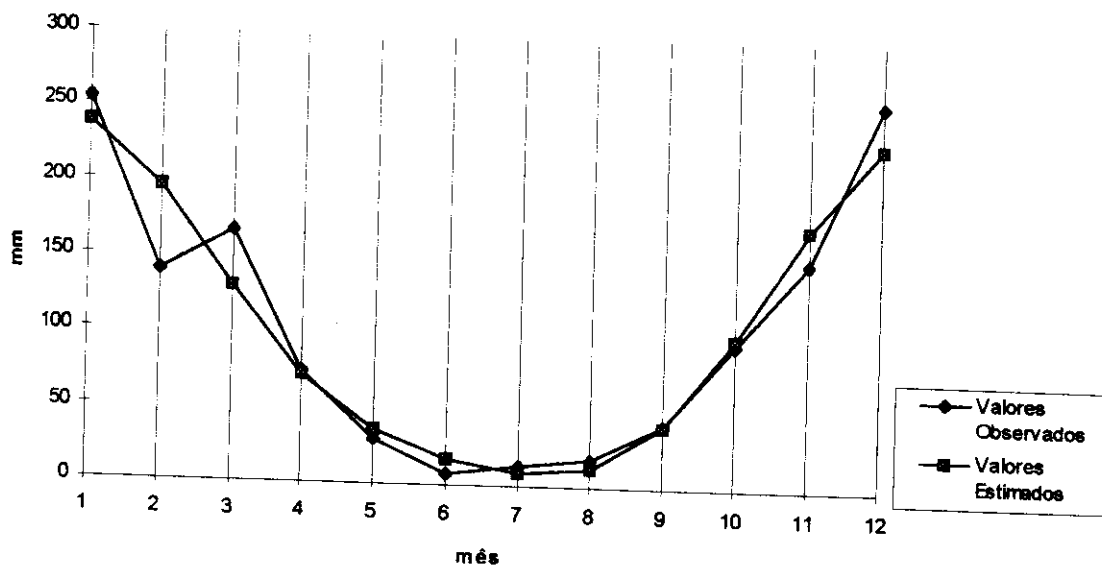


Figura 42 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO QUATRO

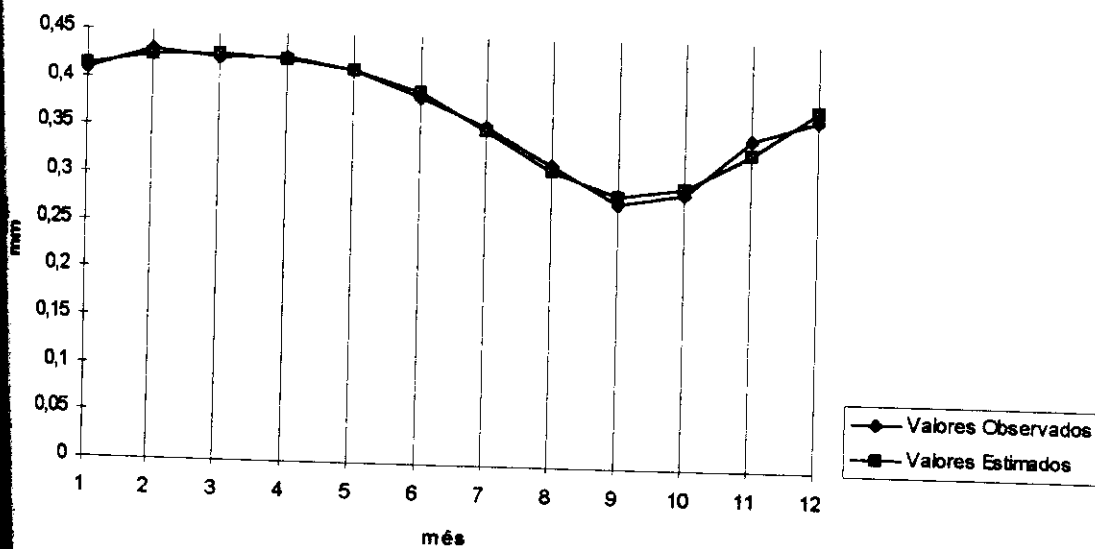


Figura43 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO CINCO

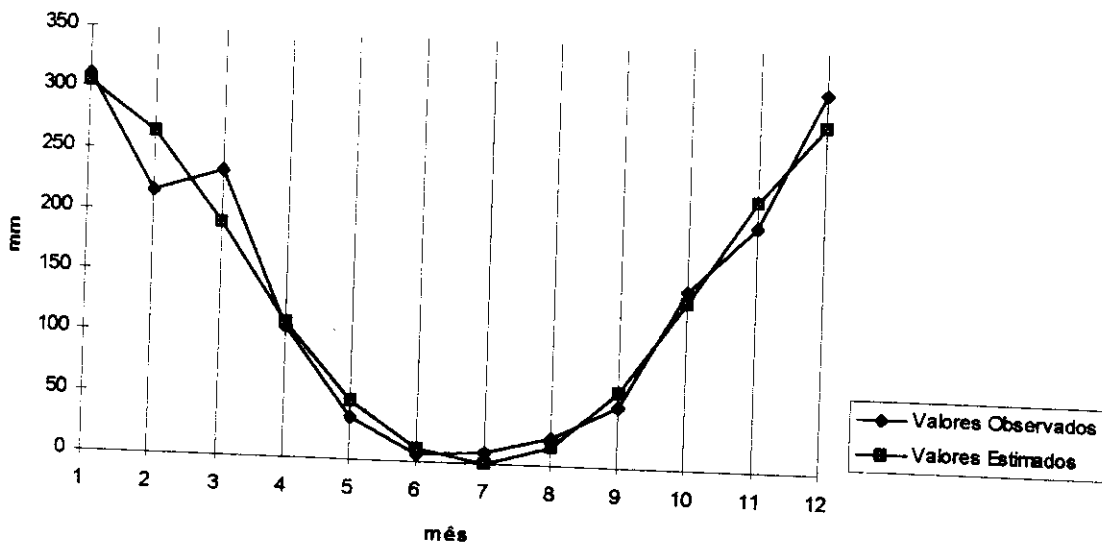


Figura44 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO CINCO

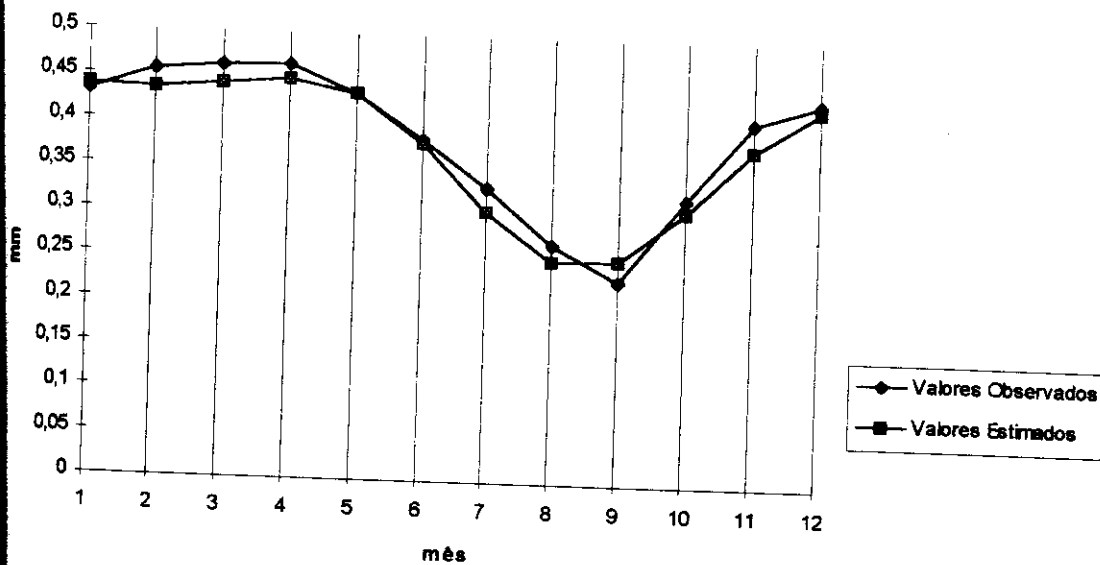


Figura 45 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO SEIS

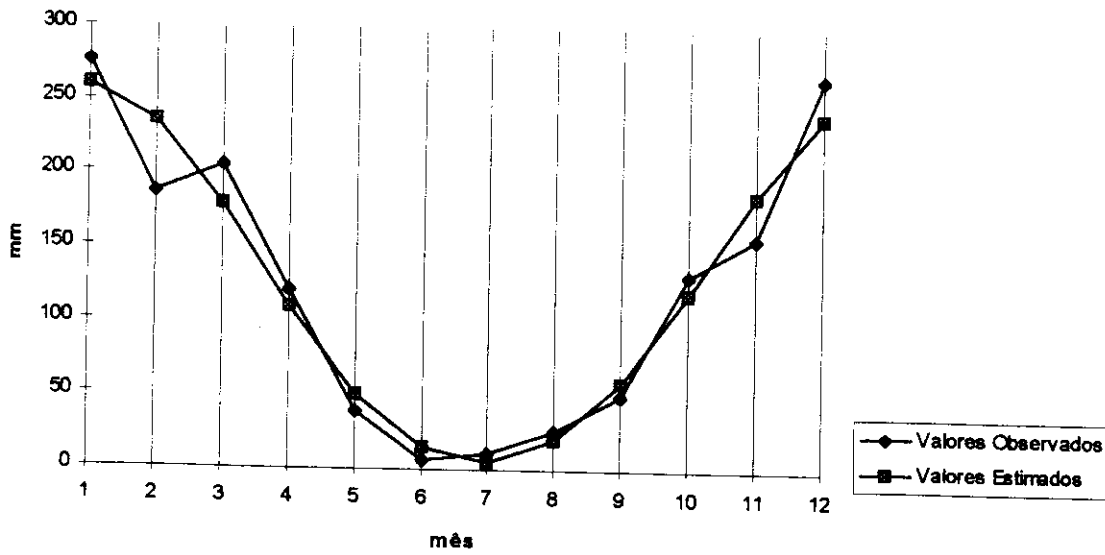


Figura 46 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO SEIS

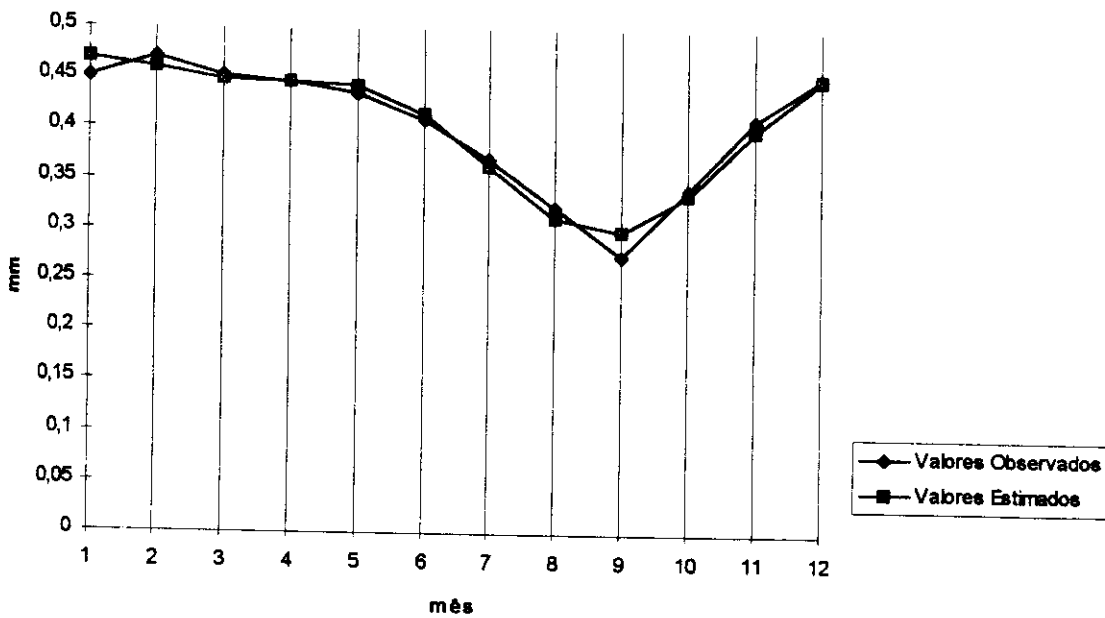


Figura47 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO SETE

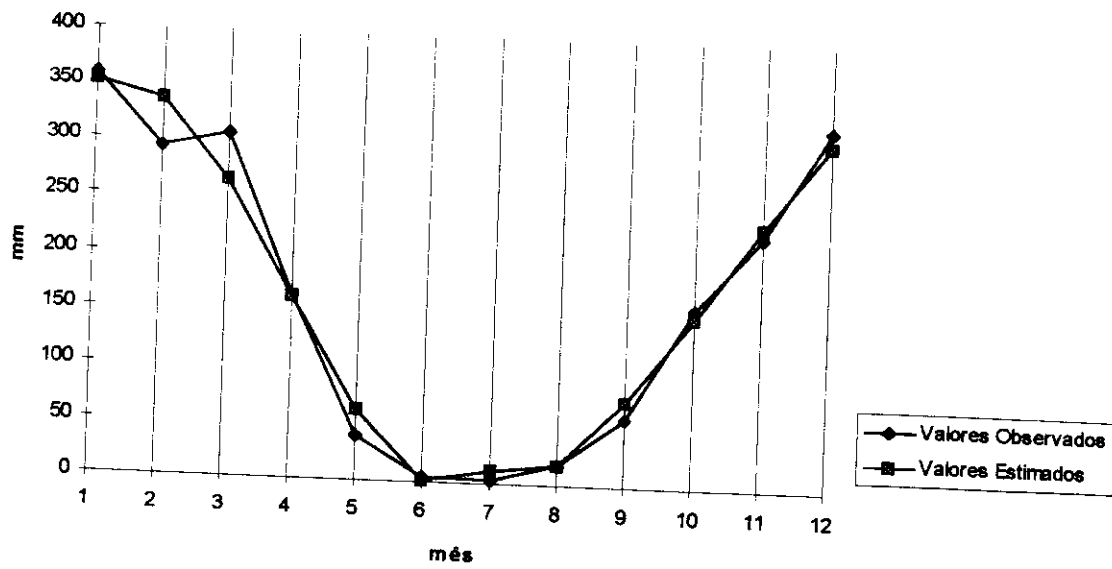


Figura48 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO SETE

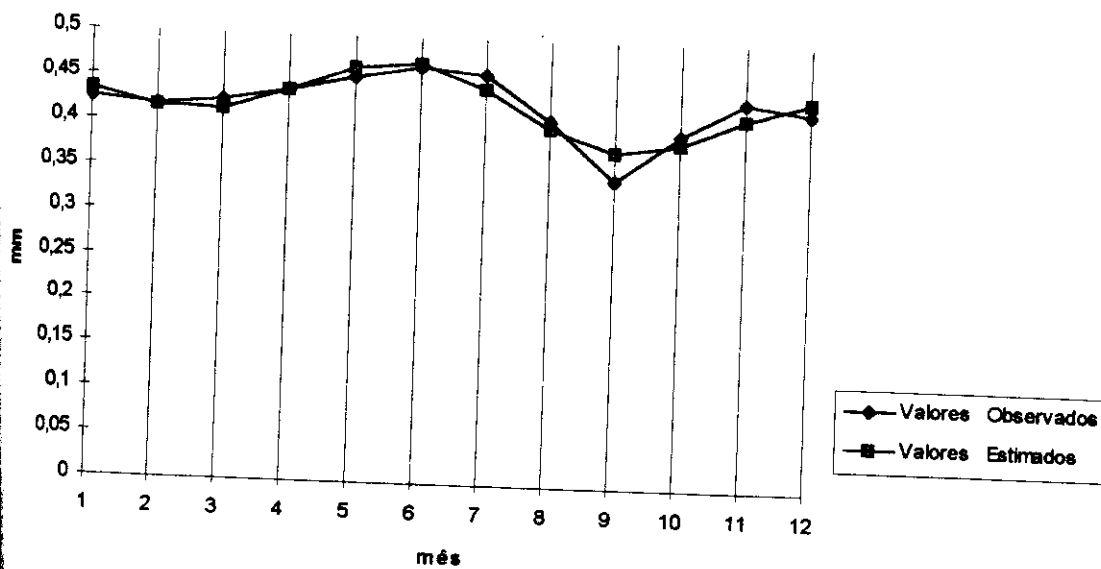


Figura 49 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO OITO

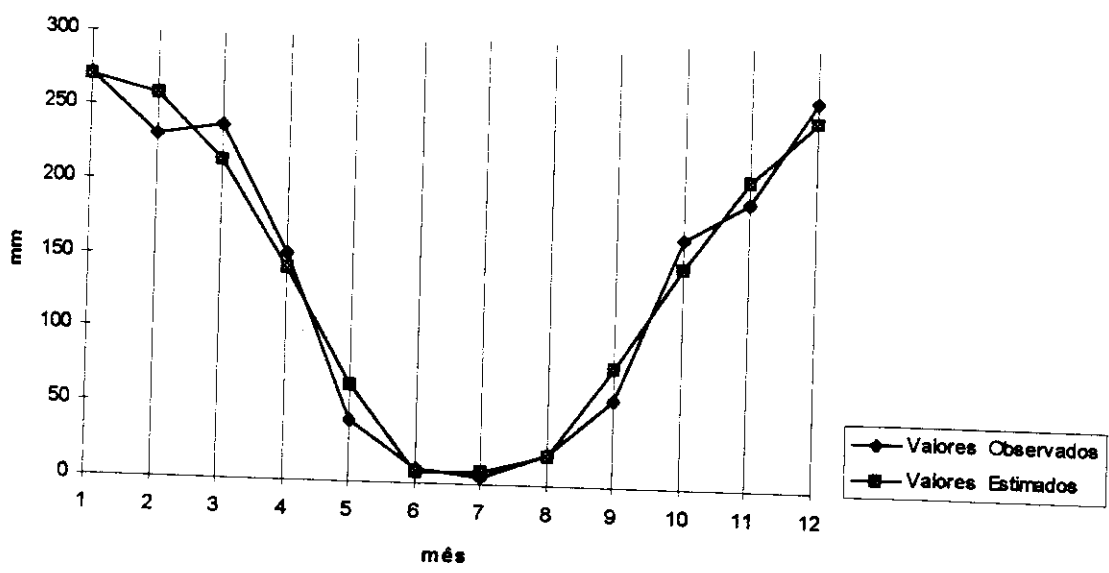


Figura 50 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO OITO

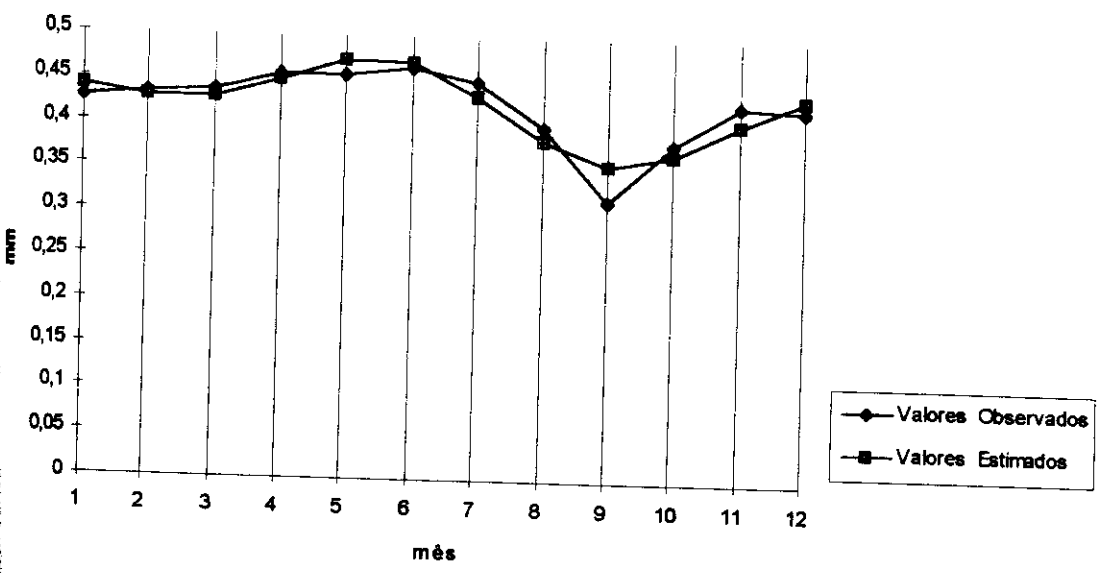


Figura 51 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO NOVE

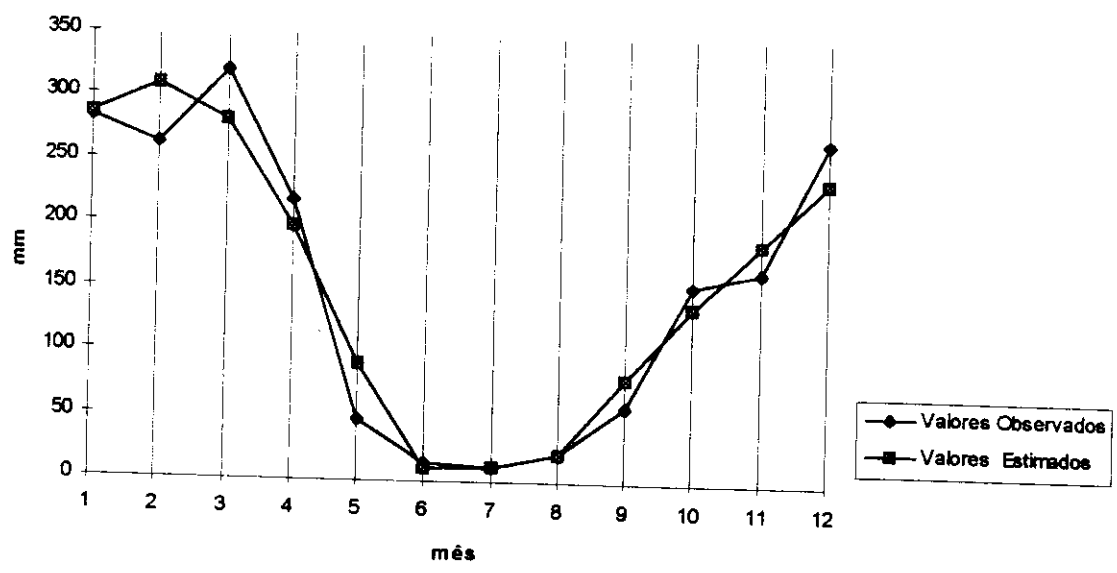


Figura 52 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO NOVE

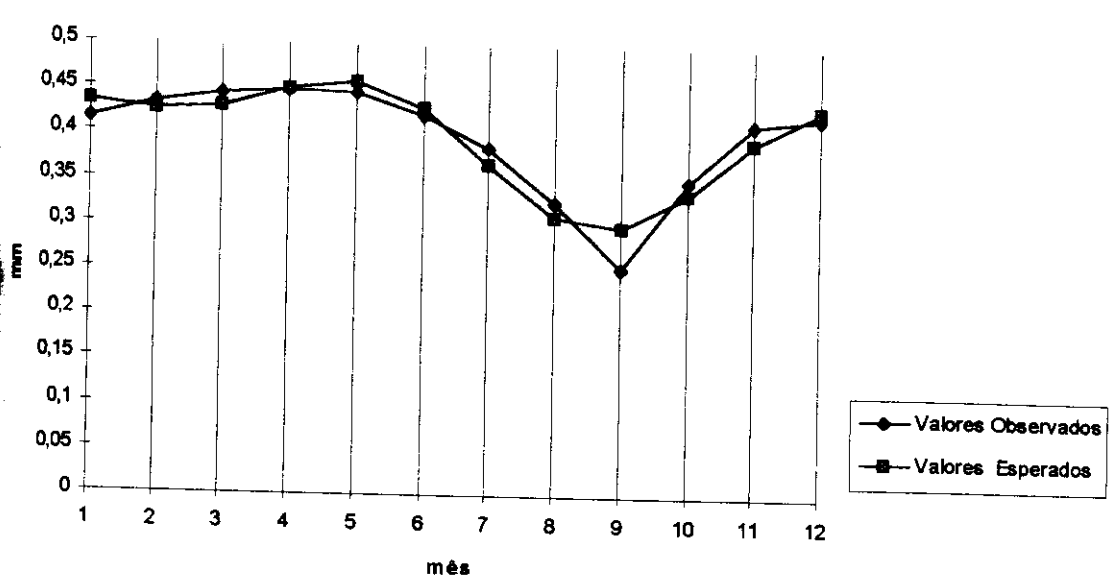


Figura53 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de Chuva para o GRUPO DEZ

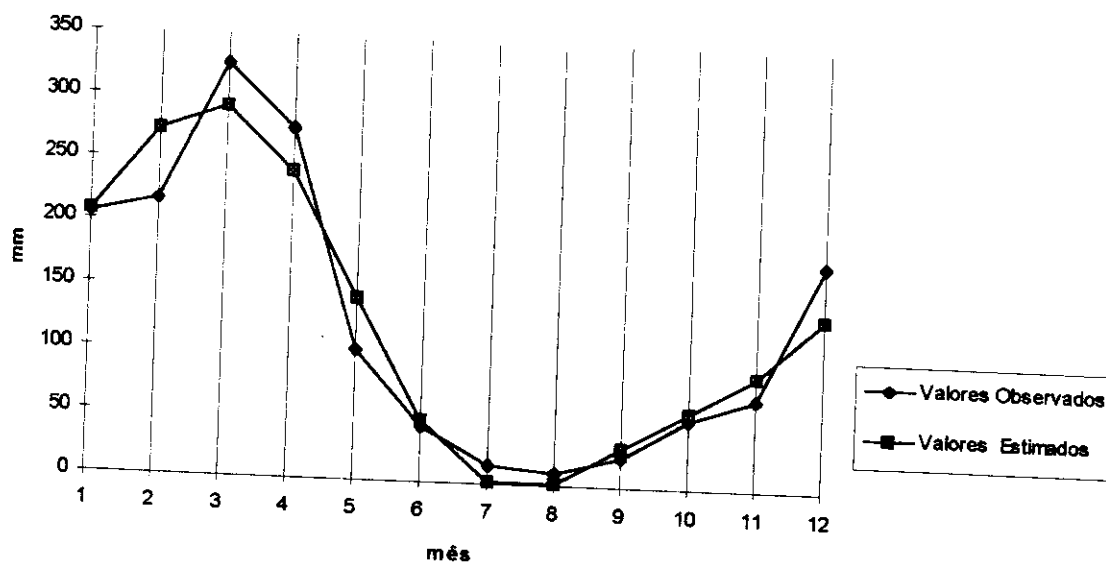
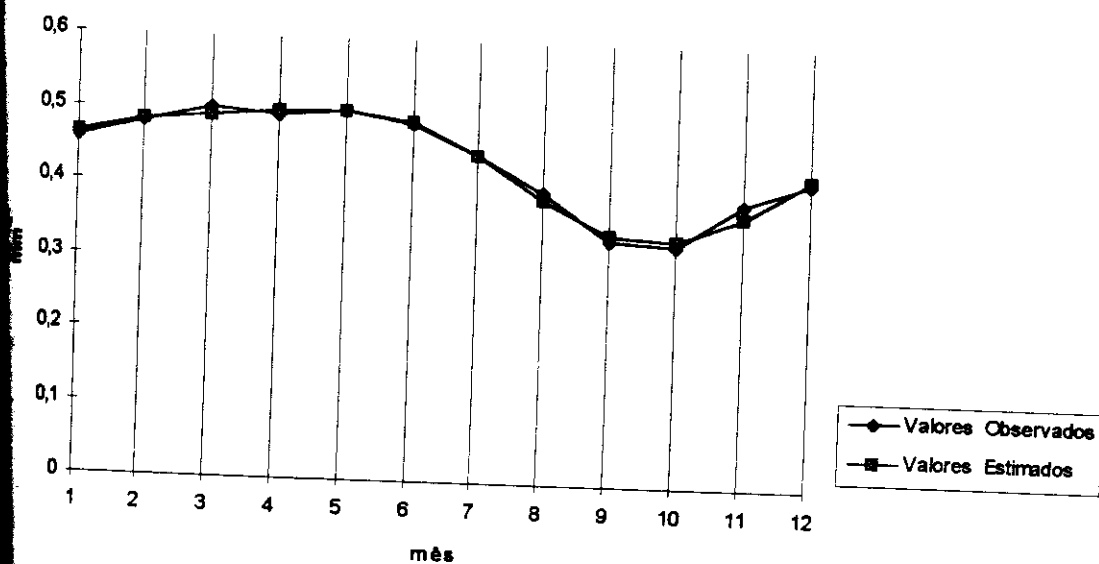


Figura54 Comparação Gráfica dos Valores Observados e Estimados de IVDN para o GRUPO DEZ



4.6- RESULTADO DOS "LAGS"(MÁXIMOS E MÍNIMOS) OBTIDOS PELA DIFERENÇA DOS EXTREMOS SAZONAIS ENTRE CHUVA E IVDN UTILIZANDO O PRIMEIRO HARMÔNICO CALCULADO ATRAVÉS DE REGRESSÃO PERIÓDICA.

Com o primeiro harmônico de chuva e IVDN de cada grupo, aplicou-se uma regressão cíclica com a finalidade de estabelecer a defasagem entre chuva e IVDN, i.e. ocorrência dos máximos e mínimos, conforme metodologia descrita no item 3.4.7. Para o cálculo da defasagem entre chuva e IVDN foi desenvolvido uma programação no SAS conforme anexo quinze. Os resultados da defasagens máximas e mínimas para cada grupo considerado consta da tabela 46. Na tabela 43 estão os resultados dos "lag" máximos e mínimos definitivos para cada grupo. Os grupos 1,2,3,5,6,9 e 10 tem um "lag" mínimo de um mês de um "lag" máximo de dois meses. Os grupos quatro e oito tem um "lag" mínimo de dois meses e um máximo de quatro meses; O grupo sete tem um "lag" mínimo de três meses e um máximo de quatro meses.

TABELA 46- RESULTADOS DA DEFASAGEM ("LAGS") MULTEMPORAL ENTRE CHUVA E IVDN ATRAVÉS DA REGRESSÃO PERIÓDICA

GRUPOS	MINLAG	MAXLAG
1	1	2
2	1	2
3	1	2
4	2	3
5	1	2
6	1	2
7	3	4
8	2	3
9	1	2
10	1	2

MINLAG= DEFASAMENTO MÍNIMO EM MESES
 MAXLAG=DEFASAMENTO MÁXIMO EM MESES

4.7- IDENTIFICAÇÃO DAS EQUAÇÕES POR REGRESSÃO LINEAR E QUADRÁTICA DOS IVDN EXPLICADO PELA CHUVA UTILIZANDO AS DEFASAGENS TEMPORAIS DADAS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO

Com a identificação as defasagem mínimas e máximas para cada grupo considerado, procurou-se a defasagem que resultou em um maior coeficiente de determinação entre IVDN (**variável explicada**) e a chuva (**variável explicativa**), com o procedimento de estimação da equação de regressão pelo método dos mínimos quadrados utilizando os valores originais mensais de todos os anos considerados nas estações de cada grupo. O cálculo de identificação das equações para cada defasagem estimado na Tabela 47 está de acordo com o exposto no item metodológico 3.4.10. O mesmo programa utilizado no anexo quinze foi utilizado seqüencialmente para todos os "lags" de cada grupo. A apresentação final dos resultados encontrados para cada um dos dez grupos estudados segue a mesma discriminação demonstrada para o grupo de número um, conforme exemplificação do anexo dezessete. A identificação dos coeficientes de determinação e equação linear para cada "lag" encontrado dentro de cada grupo estão discriminados na Tabela 47.

TABELA 47- EQUAÇÕES DE REGRESSÃO LINEAR E COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO POR DEFASAGEM ("LAG") PARA CADA GRUPO HOMOGÊNEO

IVDN= IVDN ESTIMADO
 T= TEMPO DE DEFASAGEM (MESES)
 ε(T)= ERRO RESIDUAL

GRUPO 1

DEFASAGEM= 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO= 77,11%

EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.306035 + 0.001067 \cdot CHUVA (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 78,61 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.305000 + 0.001078 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

GRUPO 2

DEFASAGEM = 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 79,23 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.279633 + 0.001536 \cdot CHUVA (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM= 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO= 68,12%

EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.288051 + 0.001424 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

GRUPO 3

DEFASAGEM= 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO= 73,85%

EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.284294 + 0.000686 \cdot CHUVA (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 78,99 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.2814149 + 0.000709 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

GRUPO 4

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 75,69 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.315963 + 0.000518 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 3 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 68,13 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.318751 + 0.000491 \cdot CHUVA (T-3) + \epsilon (T)$

GRUPO 5

DEFASAGEM = 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 65,83%

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.299611 + 0.000547 \cdot CHUVA (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 73,75 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.295209 + 0.000579 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

GRUPO 6

DEFASAGEM = 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 68,72%

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.330860 + 0.000539 \cdot CHUVA (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 76,33 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.327247 + 0.000568 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

GRUPO 7

DEFASAGEM = 3 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 36,05%

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.397748 + 0.000141 \cdot CHUVA (T-3) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 4 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 39,34 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.396715 + 0.000148 \cdot CHUVA (T-4) + \epsilon (T)$

GRUPO 8

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 41,07%

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.387025 + 0.000249 \cdot CHUVA (T-2) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 3 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 57,99 %

EQUAÇÃO : $MIVDN (T) = 0.380518 + 0.000296 \cdot CHUVA (T-3) + \epsilon (T)$

GRUPO 9**DEFASAGEM = 1 MÊS****COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 55,24%****REGRESSÃO: MIVDN (T) = 0.340486 + 0.000371 . CHUVA (T-1) + ε(T)****DEFASAGEM = 2 MESES****COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 66,34 %****REGRESSÃO : MIVDN (T) = 0.335077 + 0.000407 . CHUVA (T-2) + ε(T)**

GRUPO 10**DEFASAGEM = 1 MÊS****COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 67,30%****REGRESSÃO: MIVDN (T) = 0.375596 + 0.000471 . CHUVA (T-1) + ε(T)****DEFASAGEM = 2 MESES****COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 76,13 %****REGRESSÃO : MIVDN (T) = 0.371757 + 0.000501 . CHUVA (T-2) + ε(T)**

Com idêntico procedimento descrito para a estimação da equação de regressão linear, ou seja, utilizando os mesmos valores originais mensais de todos os anos considerados nas estações de cada grupo, estimou-se a equação de regressão quadrática através de programa SAS.

Este programa intitulado **programa para identificação dos coeficientes de determinação com efeito quadrático de chuva e equações de regressão quadrática em lag de 1 e 2 meses para o grupo um**, foi utilizado seqüencialmente para todos os "lags" de cada grupo conforme o anexo dezoito. De igual forma a apresentação final dos resultados encontrados para cada um dos dez grupos estudados segue a mesma discriminação demonstrada para o grupo de número um, conforme exemplificação do anexo dezoito. A identificação dos coeficientes de determinação e a equação para cada "lag" encontrado dentro de cada grupo estão discriminados na tabela 48.

TABELA 48- EQUAÇÕES DE REGRESSÃO QUADRÁTICAS PARA MIVDN E COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO POR DEFASAGENS ("LAG") PARA CADA GRUPO

MIVDN = IVDN ESTIMADO
DEFASAGEM EM MESES
ε(T) = ERRO RESIDUAL

GRUPO 1**DEFASAGEM = 1 MÊS****COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 86,96%****REGRESSÃO: MIVDN (T) = 0.237747 + 0.002826 . CHUVA (T-1) - 0.000008493 . CHUVA (T-1)² + ε(T)**

DEFASAGEM = 2 MESES

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 87,15%

2

EQUAÇÃO: $MIVDN(T) = 0.240789 + 0.002719 \cdot CHUVA(T-2) - 0.000007907 \cdot (CHUVA)(T-2) + \epsilon(T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D.P	L. I.	L. S.	E. R
1	0.4844	0.4727	187,21	0.020	0.3979	0.5475	0.0117
2	0.4640	0.4610	130,63	0.011	0.3973	0.5248	0.00295
3	0.4444	0.4698	147,48	0.010	0.4063	0.5333	-0.0254
4	0.4177	0.4246	92,49	0.011	0.3604	0.4889	-0.00696
5	0.3669	0.4041	77,58	0.010	0.3406	0.4677	-0.0373
6	0.3158	0.3325	37,92	0.013	0.2667	0.3984	-0.0168
7	0.2874	0.3017	24,08	0.018	0.2302	0.3732	-0.0143
8	0.3568	0.3404	41,67	0.012	0.2755	0.4053	0.0164
9	0.4268	0.3780	61,43	0.010	0.3149	0.4411	0.0489
10	0.4600	0.4340	100,36	0.011	0.3696	0.4985	0.0259
11	0.4561	0.4638	135,08	0.011	0.4002	0.5274	-0.00774
12	0.4771	0.4745	169,93	0.014	0.4078	0.5413	0.00263

IND.OB. = IVDN OBSERVADO

MIVDN = IVDN ESTIMADO

D.P. = DESVIO PADRÃO

L. I. = LIMITE INFERIOR

L. S. = LIMITE SUPERIOR

E. R. = ERRO RESIDUAL

GRUPO 2

DEFASAGEM = 1 MÊS

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 92 %

2

EQUAÇÃO: $MIVDN(T) = 0.237973 + 0.003676 \cdot CHUVA(T-1) - 0.000011859 \cdot (CHUVA)(T-1) + \epsilon(T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE UM MÊS:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.5251	0.5128	184,03	0.024	0.4117	0.6139	0.0123
2	0.5032	0.4840	97,75	0.018	0.3898	0.5781	0.0192
3	0.4959	0.5134	126,80	0.017	0.4204	0.6064	-0.0175
4	0.4321	0.4064	55,88	0.016	0.3147	0.4980	0.0258
5	0.3394	0.2765	10,86	0.016	0.1846	0.3684	0.0629
6	0.2718	0.2430	1,36	0.019	0.1480	0.3380	0.0288
7	0.2275	0.2531	4,17	0.018	0.1592	0.3470	-0.0256
8	0.1995	0.2669	8,08	0.017	0.1743	0.3596	-0.0674
9	0.3041	0.3201	24,23	0.014	0.2301	0.4101	-0.0160
10	0.4491	0.4441	73,51	0.017	0.3509	0.5373	0.00494
11	0.4851	0.5137	127,25	0.017	0.4207	0.6067	-0.0286
12	0.5103	0.5090	189,14	0.027	0.4048	0.6131	0.00129

IND.OB. = IVDN OBSERVADO

MIVDN = IVDN ESTIMADO

D.P. = DESVIO PADRÃO

L. I. = LIMITE INFERIOR

L. S. = LIMITE SUPERIOR

E. R. = ERRO RESIDUAL

DEFASAGEM = 2 MESES

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 78,65%

2

$$\text{EQUAÇÃO: MIVDN (T)} = 0.250211 + 0.003368 \cdot \text{CHUVA (T-2)} - 0.0000010772 \cdot (\text{CHUVA})^2 (T-2) + \epsilon(T)$$

GRUPO 3

DEFASAGEM = 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 84,89 %

$$\text{EQUAÇÃO: MIVDN (T)} = 0.245880 + 0.001681 \cdot \text{CHUVA (T-1)} - 0.000003433 \cdot (\text{CHUVA})^2 (T-1) + \epsilon(T)$$

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 91,29%

$$\text{EQUAÇÃO: MIVDN (T)} = 0.240910 + 0.001759 \cdot \text{CHUVA (T-2)} - 0.000003623 \cdot (\text{CHUVA})^2 (T-2) + \epsilon(T)$$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.4527	0.4465	289,43	0.019	0.3735	0.5196	0.00619
2	0.4384	0.4387	176,98	0.012	0.3732	0.5043	-0.00035
3	0.4070	0.4490	204,21	0.012	0.3841	0.5140	-0.0421
4	0.3530	0.3630	83,91	0.010	0.2995	0.4265	-0.0100
5	0.3002	0.3107	43,58	0.010	0.2476	0.3738	-0.0105
6	0.2561	0.2576	9,67	0.014	0.1900	0.3251	-0.00151
7	0.2335	0.2651	14,15	0.014	0.1985	0.3317	-0.0316
8	0.2879	0.2825	24,92	0.012	0.2178	0.3473	0.00543
9	0.3705	0.3226	52,03	0.009	0.2598	0.3855	0.0478
10	0.4180	0.3920	111,53	0.012	0.3273	0.4568	0.0260
11	0.4306	0.4316	163,37	0.013	0.3659	0.4973	-0.00099
12	0.4610	0.4494	280,12	0.017	0.3789	0.5199	0.0117

IND.OB.= IVDN OBSERVADO

MIVDN=IVDN ESTIMADO

D.P.= DESVIO PADRÃO

L.= LIMITE INFERIOR

S.= LIMITE SUPERIOR

R.= ERRO RESIDUAL

GRUPO 4

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 88,58 %

$$\text{EQUAÇÃO: MIVDN (T)} = 0.290006 + 0.001284 \cdot \text{CHUVA (T-2)} - 0.000002939 \cdot (\text{CHUVA})^2 (T-2) + \epsilon(T)$$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.4234	0.4261	255,80	0.014	0.3711	0.4810	-0.00273
2	0.4253	0.4116	138,80	0.010	0.3610	0.4621	0.0138
3	0.4123	0.4226	167,74	0.009	0.3723	0.4730	-0.0103
4	0.3833	0.3682	73,19	0.008	0.3195	0.4169	0.0151
5	0.3562	0.3260	30,10	0.008	0.2771	0.3749	0.0302
6	0.3154	0.2988	7,00	0.011	0.2470	0.3507	0.0165
7	0.2770	0.3075	14,06	0.010	0.2569	0.3581	-0.0305
8	0.2900	0.3132	18,89	0.009	0.2632	0.3632	-0.0232
9	0.3496	0.3404	43,65	0.007	0.2921	0.3888	0.00916
10	0.3700	0.3867	96,74	0.009	0.3371	0.4363	-0.0167
11	0.4107	0.4183	154,86	0.010	0.3678	0.4688	-0.00766
12	0.4313	0.4250	260,46	0.014	0.3690	0.4810	0.00635

IND.OB- IVDN OBSERVADO
 IVDN-IVDN ESTIMADO
 DESVIO PADRÃO
 LIMITE INFERIOR
 LIMITE SUPERIOR
 ERRO RESIDUAL

DEFASAGEM = 3 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 82,94% ²
 EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.240932 + 0.001312 \cdot CHUVA (T-3) - 0.000003149 \cdot (CHUVA) (T-3) + \epsilon (T)$

GRUPO 5

DEFASAGEM = 1 MÊS

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 78,74 % ²
 EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.266851 + 0.001466 \cdot CHUVA (T-1) - 0.000003021 \cdot (CHUVA) (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 85,35% ²
 EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.264156 + 0.001450 \cdot CHUVA (T-2) - 0.000002863 \cdot (CHUVA) (T-3) + \epsilon (T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.4513	0.4385	309,94	0.022	0.3490	0.5279	0.0128
2	0.4522	0.4438	216,16	0.015	0.3627	0.5248	0.00839
3	0.4223	0.4468	235,13	0.014	0.3663	0.5272	-0.0245
4	0.3723	0.3868	107,39	0.015	0.3056	0.4681	-0.0145
5	0.3207	0.3116	35,13	0.013	0.2319	0.3912	0.00912
6	0.2626	0.2740	6,89	0.017	0.1901	0.3579	-0.0114
7	0.2226	0.2764	8,61	0.017	0.1929	0.3599	-0.0538
8	0.3134	0.2957	22,81	0.014	0.2148	0.3767	0.0177
9	0.3985	0.3304	50,80	0.012	0.2514	0.4095	0.0681
10	0.4203	0.4152	146,68	0.016	0.3326	0.4978	0.00503
11	0.4182	0.4403	202,33	0.015	0.3587	0.5219	-0.0221
12	0.4440	0.4387	309,06	0.022	0.3496	0.5279	0.00529

IND.OB- IVDN OBSERVADO
 IVDN-IVDN ESTIMADO
 DESVIO PADRÃO
 LIMITE INFERIOR
 LIMITE SUPERIOR
 ERRO RESIDUAL

GRUPO 6

DEFASAGEM = 1 MÊS

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 75,29 % ²
 EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.309381 + 0.001146 \cdot CHUVA (T-1) - 0.000002203 \cdot (CHUVA) (T-1) + \epsilon (T)$

DEFASAGEM = 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 87,52% ²
 EQUAÇÃO: $MIVDN (T) = 0.299223 + 0.001360 \cdot CHUVA (T-2) - 0.000002874 \cdot (CHUVA) (T-3) + \epsilon (T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. L	L. S.	E. R.
1	0.4559	0.4549	279,55	0.018	0.3851	0.5248	0.000999
2	0.4482	0.4548	193,33	0.011	0.3926	0.5171	-0.00659
3	0.4340	0.4575	206,16	0.011	0.3955	0.5195	-0.0235
4	0.4025	0.4189	116,82	0.012	0.3561	0.4817	-0.0164
5	0.3603	0.3475	38,63	0.010	0.2862	0.4088	0.0128
6	0.3135	0.3083	6,77	0.014	0.2429	0.3737	0.00515
7	0.2683	0.3146	11,59	0.013	0.2502	0.3790	-0.0463
8	0.3327	0.3319	25,36	0.011	0.2695	0.3942	0.000842
9	0.4052	0.3588	48,80	0.009	0.2978	0.4197	0.0465
10	0.4416	0.4282	131,13	0.012	0.3651	0.4913	0.0134
11	0.4421	0.4430	159,25	0.012	0.3799	0.5060	-0.00092
12	0.4704	0.4562	273,82	0.017	0.3880	0.5245	0.0141

IOB= IVDN OBSERVADO
 IVDN=IVDN ESTIMADO
 DESVIO PADRÃO
 LIMITE INFERIOR
 LIMITE SUPERIOR
 ERRO RESIDUAL

GRUPO 7

DEFASAGEM = 3 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 48,09% 2

EQUAÇÃO: $MIVDN(T) = 0.386152 + 0.000470 \cdot CHUVA(T-3) - 0.00000964 \cdot (CHUVA(T-3))^2 + \epsilon(T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE TRÊS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. L	L. S.	E. R.
1	0.4336	0.4314	355,83	0.017	0.3614	0.5014	0.00223
2	0.4487	0.4420	282,62	0.010	0.3796	0.5044	0.00670
3	0.4622	0.4391	310,69	0.011	0.3760	0.5023	0.0231
4	0.4558	0.4373	163,68	0.014	0.3719	0.5026	0.0185
5	0.4062	0.4031	39,21	0.010	0.3409	0.4653	0.00312
6	0.3411	0.3882	4,45	0.014	0.3228	0.4537	-0.0471
7	0.3939	0.3875	2,81	0.014	0.3218	0.4532	0.00644
8	0.4310	0.3943	17,89	0.012	0.3306	0.4579	0.0368
9	0.4206	0.4118	62,56	0.010	0.3498	0.4738	0.00886
10	0.4212	0.4369	161,68	0.013	0.3716	0.5023	-0.0157
11	0.4160	0.4433	231,32	0.012	0.3793	0.5073	-0.0273
12	0.4203	0.4359	323,19	0.013	0.3706	0.5013	-0.0156

IOB= IVDN OBSERVADO
 IVDN=IVDN ESTIMADO
 DESVIO PADRÃO
 LIMITE INFERIOR
 LIMITE SUPERIOR
 ERRO RESIDUAL

DEFASAGEM = 4 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 41,91% 2

EQUAÇÃO: $MIVDN(T) = 0.402075 - 0.000004219 \cdot CHUVA(T-4) + 0.000000446 \cdot (CHUVA(T-4))^2 + \epsilon(T)$

GRUPO 8

SAGEM = 2 MESES

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 56,44%

2

EQUAÇÃO: MIVDN (T) = 0.367585 + 0.000914 . CHUVA (T-2) - 0.000002471 . (CHUVA) (T-2) + ε (T)

SAGEM = 3 MESES

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 64,20%

2

EQUAÇÃO: MIVDN (T) = 0.368165 + 0.000718 . CHUVA (T-3) - 0.000001570 . (CHUVA) (T-3) + ε (T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE TRÊS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.4389	0.4333	272,28	0.019	0.3535	0.5132	0.00559
2	0.4551	0.4467	231,79	0.012	0.3739	0.5195	0.00841
3	0.4551	0.4446	240,23	0.012	0.3714	0.5178	0.0105
4	0.4620	0.4498	154,12	0.016	0.3727	0.5269	0.0122
5	0.4466	0.4011	41,20	0.012	0.3279	0.4742	0.0455
6	0.3981	0.3755	8,88	0.016	0.2987	0.4524	0.0226
7	0.3148	0.3725	5,45	0.017	0.2948	0.4502	-0.0577
8	0.3821	0.3848	19,90	0.014	0.3101	0.4595	-0.00267
9	0.4255	0.4128	58,82	0.013	0.3393	0.4864	0.0127
10	0.4196	0.4515	168,83	0.015	0.3752	0.5278	-0.0319
11	0.4271	0.4519	195,43	0.013	0.3776	0.5261	-0.0248
12	0.4342	0.4345	269,52	0.018	0.3556	0.5134	-0.00034

OB- IVDN OBSERVADO

EN- IVDN ESTIMADO

DESvio PADRÃO

LIMITE INFERIOR

LIMITE SUPERIOR

ERRO RESIDUAL

EXEMPLO 9

SAGEM = 1 MÊS

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 61,32%

2

EQUAÇÃO: MIVDN (T) = 0.321599 + 0.000897 . CHUVA (T-1) - 0.000001708 . (CHUVA) (T-1) + ε (T)

SAGEM = 2 MESES

EFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 76,90%

2

EQUAÇÃO: MIVDN (T) = 0.310176 + 0.001100 . CHUVA (T-2) - 0.000002252 . (CHUVA) (T-2) + ε (T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.4444	0.4416	280,54	0.014	0.3642	0.5191	0.00279
2	0.4481	0.4438	262,51	0.013	0.3677	0.5199	0.00428
3	0.4464	0.4311	321,59	0.024	0.3426	0.5196	0.0153
4	0.4211	0.4433	220,43	0.014	0.3660	0.5205	-0.0222
5	0.3833	0.3576	47,76	0.012	0.2817	0.4335	0.0257
6	0.3266	0.3250	13,91	0.016	0.2456	0.4045	0.00154
7	0.2556	0.3210	10,08	0.017	0.2407	0.4014	-0.0654
8	0.3506	0.3327	21,43	0.015	0.2546	0.4108	0.0179
9	0.4155	0.3672	58,89	0.012	0.2913	0.4430	0.0483

10	0.4257	0.4264	154,47	0.017	0.3464	0.5064	-0.00075
11	0.4135	0.4301	164,20	0.017	0.3502	0.5100	-0.0166
12	0.4325	0.4432	268,55	0.013	0.3669	0.5196	-0.0108

R= IVDN OBSERVADO
 N=IVDN ESTIMADO
 DESVIO PADRÃO
 LIMITE INFERIOR
 LIMITE SUPERIOR
 ERRO RESIDUAL

PO 10

DEFASAGEM = 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 77,51%

$$EQUAÇÃO: MIVDN (T) = 0.347944 + 0.001178 \cdot CHUVA (T-1) - 0.000002281 \cdot (CHUVA)^2 (T-1) + \epsilon (T)$$

DEFASAGEM = 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO = 91,98%

$$EQUAÇÃO: MIVDN (T) = 0.337316 + 0.001381 \cdot CHUVA (T-2) - 0.000002840 \cdot (CHUVA)^2 (T-2) + \epsilon (T)$$

EMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	IND.OB.	MIVDN	CHUVA	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	0.5008	0.5023	211,29	0.009	0.4527	0.5520	-0.00151
2	0.4942	0.5036	219,37	0.009	0.4541	0.5531	-0.00936
3	0.5036	0.4858	325,76	0.017	0.4269	0.5447	0.0178
4	0.4862	0.5015	279,41	0.010	0.4509	0.5520	-0.0153
5	0.4471	0.4506	104,47	0.009	0.4017	0.4995	-0.00350
6	0.3974	0.3904	42,04	0.007	0.3424	0.4383	0.00707
7	0.3332	0.3565	14,31	0.010	0.3063	0.4067	-0.0233
8	0.3277	0.3514	10,42	0.011	0.3006	0.4022	-0.0237
9	0.3850	0.3679	23,23	0.009	0.3187	0.4170	0.0171
10	0.4168	0.4045	54,83	0.007	0.3568	0.4522	0.0122
11	0.4576	0.4236	73,58	0.007	0.3757	0.4714	0.0341
12	0.4821	0.4936	178,29	0.010	0.4435	0.5438	-0.0115

OB= IVDN OBSERVADO
 ON=IVDN ESTIMADO
 DESVIO PADRÃO
 LIMITE INFERIOR
 LIMITE SUPERIOR
 ERRO RESIDUAL

Em análise comparativa entre as equações lineares e de regressão quadrática, constatou-se que os coeficientes de determinação foram mais representativos em todos os "lags" dado pela regressão quadrática.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DO IVDN ESTIMADOS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO E REGRESSÃO QUADRÁTICA COMO DEFASAGEM FENOLÓGICA

2.1-CONCEITO DE DEFASAGEM FENOLÓGICA

Pela análise dos dados originais entre chuva e índice, constatou-se que os valores de IVDN aumentam no período seguinte após uma forte precipitação, apresentando uma defasagem temporal entre o instante desta precipitação e o tempo necessário para a absorção da água disponível pela vegetação, o que aumenta sua atividade fotossintética registrado pelo aumento dos valores do índice.

De igual forma a deficiência hídrica constante e progressiva dentro de um lapso de tempo variável, influi negativamente na atividade fotossintética da vegetação e por conseguinte causa uma diminuição dos valores deste mesmo índice.

O lapso de tempo entre o instante da chuva (causa) e o registro da mudança de sensibilidade espectral dos níveis de cinza do IVDN (efeito), denomina-se doravante de **defasagem fenológica** (mesmo que defasagem temporal), ou seja, é o período de tempo necessário para que o aumento (no período chuvoso) ou a diminuição (no período seco) da atividade fotossintética da vegetação se manifeste visualmente e seja detectado pelos sensores orbitais.

Defasagem fenológica positiva e/ou negativa são os meses subsequentes em que os valores de IVDN estão aumentando e/ou diminuindo respectivamente, por exemplo no cerrado, a partir do mês de outubro os valores dos IVDN tendem a aumentar com o aumento da precipitação, temos então o início da defasagem fenológica positiva, e em maio em diante com a diminuição das precipitações temos o início da defasagem fenológica negativa.

Defasagem fenológica máxima e/ou mínima é o mês onde ocorre a máxima e/ou mínima expressão dos valores do IVDN registrados pelos sensores.

2.2-PARÂMETROS UTILIZADOS NA ANÁLISE DA DEFASAGEM FENOLÓGICA ESTIMADA DOS GRUPOS

As diferenças na quantidade e distribuição espacial da chuva (causa) e suas consequências no periodismo da vegetação do cerrado (efeito) foram os fatores que determinaram a partição das 234 estações pluviométricas em 10 grupos homogêneos e distintos. Embora exista similitudes de natureza ecológica de transição, cada grupo apresenta suas características próprias. Uma das diferenças encontradas é a defasagem fenológica inerente a cada grupo. Existe grupos onde esta defasagem é a mesma, como nos grupos 1 e 10, (1 a 2 meses), porém os meses onde ocorrem a defasagem fenológica positiva e negativa são distintos um do outro, bem como as suas manifestações de atividade fotossintética.

Com o intuito de melhor qualificarmos as tendências ecológicas que distinguem cada grupo, apresentamos os seguintes resultados tendo como parâmetros de análise:

A distribuição espacial da partição das 234 estações pluviométricas amostradas no cerrado em 10 grupos homogêneos, conforme a Figura 11.

Os meses máximos e mínimos estimados de chuva média e IVDN médio dado pelos picos do primeiro harmônico (extremos sazonais estimados) de acordo com as figuras até 49.

A defasagem multitemporal entre chuva e IVDN obtida através da regressão periódica, (ângulo fase) conforme Tabela 46.

Os valores médios estimados do IVDN oriundos da equação de regressão quadrática calculados com dados reais de chuva média observada, para a defasagem multitemporal que apresentou o melhor coeficiente de determinação, de acordo com a tabela 48.

As diferenças sazonais anuais de atividade fotossintética calculada para cada grupo como indicador orbital de uma maior e/ou menor característica de severidade climática.

Veja a tabela 49 como síntese analítica dos resultados alcançados.

3. RESULTADOS DO:

GRUPO UM

A chuva média máxima estimada pelo primeiro harmônico foi em janeiro e o mínimo em julho e o IVDN máximo estimado foi em fevereiro e o mínimo em setembro, apresentando uma defasagem fenológica variando de um a dois meses, sendo que o período positivo é de um mês (janeiro/fevereiro) e o negativo de dois meses (julho a setembro). A diferença de atividade fotossintética entre a defasagem fenológica máxima (fevereiro c/IVDN=0,4610) e o mínima (setembro c/IVDN=0,3780) foi de 18% anuais. Este percentual foi obtido com dados IVDN estimados oriundos da equação da regressão quadrática com um coeficiente de determinação de 87,15% para a defasagem fenológica de dois meses.

GRUPO DOIS

A chuva média máxima estimada pelo primeiro harmônico foi em dezembro e o mínima em julho e o IVDN máximo estimado foi em fevereiro e o mínimo em agosto, apresentando uma defasagem fenológica variando de um a dois meses, sendo que o período positivo é de dois meses (dezembro a fevereiro) e o negativo de um mês (julho/agosto). Em relação a diferença de atividade fotossintética entre a defasagem fenológica máxima (fevereiro c/IVDN=0,4840) e o mínima (agosto c/IVDN=0,2669) foi de 44,85% anuais. Esta estimativa foi obtida com dados oriundos da equação da regressão quadrática com um coeficiente de determinação de 92% para a defasagem fenológica de um mês.

GRUPO TRÊS

Neste grupo a chuva média máxima estimada foi em dezembro e a mínima em julho, o IVDN máximo estimado foi fevereiro e o mínimo em setembro, apresentando

a defasagem fenológica estimada de dois meses, sendo que a defasagem fenológica positiva é de dezembro a fevereiro e a negativa de julho a setembro. A diferença da atividade fotossintética anual estimada entre o mês de fevereiro (IVDN=0,4387) e setembro (IVDN= 0,3226) é de 26 %. Os dados foram obtidos pela equação de regressão com coeficiente de determinação de 91,29% para a defasagem fenológica de dois meses. Este grupo pela sua distribuição espacial é nitidamente um grupo de transição entre os grupos 2

GRUPO QUATRO

A chuva tem média máxima estimada pelo primeiro harmônico em dezembro e mínima em julho, o IVDN tem a média máxima em março e a mínima em setembro, apresentando uma defasagem fenológica estimada variando de dois a três meses, sendo positiva de dezembro a março e negativa de julho a setembro. A diferença de atividade fotossintética anual estimada utilizando os dados da equação de regressão quadrática, com coeficiente de correlação de 88,58% para a defasagem fenológica de dois meses, foi de 45%. Este valor percentual foi obtido entre os meses de março (IVDN=0,4226) e setembro (IVDN=0,3404). Cartograficamente o grupo 4 tem significativamente a maior área em relação aos demais grupos, e por consequência é o grupo de maior representatividade dentro do bioma.

GRUPO CINCO

Neste grupo o mês de chuva média máxima estimada foi em janeiro e a mínima em julho, O IVDN médio máximo estimado foi em abril e o mínimo em agosto, apresentando uma defasagem fenológica estimada variando de um a três meses, sendo positiva de janeiro a abril e negativa de julho a agosto. A diferença de atividade fotossintética calculada através dos dados oriundos da equação de regressão quadrática para uma defasagem fenológica de dois meses e coeficiente de determinação de 85,35%, entre os meses de abril (IVDN=0,4468) e agosto (IVDN=0,2957) foi de 33,81%. O grupo cinco tem uma área significativa mas tem tendência nítida de transição entre o grupo 4 e 6.

GRUPO SEIS

A chuva média máxima estimada é em janeiro e a mínima em julho, o IVDN médio máximo estimado é no mês de janeiro e o mínimo em setembro, apresentando uma defasagem fenológica estimada de dois meses, sendo positiva em janeiro e negativa de julho a setembro. A diferença de atividade fotossintética anual estimada pelos dados oriundos da regressão quadrática com a defasagem fenológica de dois meses e coeficiente de determinação de 87,52%, calculada entre os meses de janeiro (IVDN= 0,4549) e setembro (IVDN=0,3588) é de 21,12%. O grupo 6 é de transição em toda a sua extensão entre o grupo 5 e 7 e a na distribuição geográfica há uma grande variabilidade espacial no sentido sudoeste-nordeste.

GRUPO SETE

O valor médio máximo estimado de chuva foi no mês de janeiro e o mínimo em julho, o IVDN médio máximo estimado foi em junho e o mínimo em setembro, sendo que este grupo apresenta uma defasagem fenológica estimada variando de 2 a 5 meses, sendo positiva de janeiro a junho e negativa de julho a setembro. A diferença de atividade fotossintética anual estimada pela regressão quadrática com coeficiente de determinação de 89% para uma defasagem fenológica de 3 meses, entre os meses de junho (IVDN=0,4206) e setembro (IVDN=0,4206) é de 18,90%.

GRUPO OITO

O mês médio máximo estimado de chuva foi em janeiro e o mínimo em maio, o IVDN médio máximo foi em maio e o mínimo em setembro, sendo que este grupo apresenta uma defasagem fenológica estimada variando de 2 a 4 meses, sendo positiva de janeiro a maio e negativa de julho a setembro. A diferença de atividade fotossintética estimada pela regressão quadrática com o coeficiente de determinação de 64,20% para uma defasagem fenológica de 3 meses, entre os meses de maio (IVDN=0,4011) e setembro (IVDN=0,4128) é de 2,9%.

GRUPO NOVE

A chuva média máxima estimada foi no mês de fevereiro e a mínima em maio, o IVDN médio máximo estimado em maio e o mínimo em setembro, apresentando uma defasagem fenológica estimada entre dois e três meses, com uma defasagem fenológica positiva de fevereiro a maio e negativa de julho a setembro. A diferença de atividade fotossintética dada pelos dados de IVDN oriundos regressão quadrática com coeficiente de determinação de 76,90% para uma defasagem fenológica de dois meses, calculada entre os meses de maio (IVDN=0,3576) e setembro (IVDN=0,3672) é de 1%.

GRUPO DEZ

A chuva média máxima estimada é em março e a mínima em julho, o IVDN médio máximo estimado é em maio e o mínimo em outubro, apresentando uma defasagem fenológica estimada variando de dois a três meses, sendo positiva de março a maio e negativa de julho a outubro. A diferença de atividade fotossintética anual estimada com IVDN da regressão quadrática com 91,98 % de coeficiente de determinação para a defasagem fenológica de 2 meses, entre os meses de maio (IVDN=0,4506) e outubro (IVDN=0,4045) é de 10,23%.

CONCLUSÃO

O mês da média máxima da chuva estimada pelo gráfico do primeiro harmônico variou entre janeiro e fevereiro, mas a média mínima estimada ocorreu somente no mês de julho em todos os grupos estudados. O mês da média máxima do IVDN estimado pelo gráfico do primeiro harmônico variou de fevereiro a maio e a média mínima de setembro a outubro. A defasagem fenológica estimada para o cerrado variou de um a

dois meses, sendo que a defasagem fenológica positiva no geral se estende de fevereiro a maio, e a negativa de julho a setembro. A defasagem fenológica estimada que melhor expressou a correlação entre os dados de chuva e IVDN, indicado pela aplicação da equação quadrática variou de um a três meses para o cerrado. A diferença de atividade fotossintética menor foi para o grupo nove a maior para o grupo dois. O coeficiente de determinação que melhor expressou a correlação entre os dados orbitais e pluviométricos ocorreram nos grupos três e dez e o menor no grupo sete. O grupo que apresentou a maior diferença fotossintética estimada foi o dois e a menor foi o grupo nove.

TABELA 49- RESULTADOS DE CHUVA E IVDN ESTIMADOS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO, ÂNGULO FASE E REGRESSÃO QUADRÁTICA COMO DEFASAGEM FENOLÓGICA

	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10
MMMAEC	JAN	DEZ	DEZ	DEZ	JAN	JAN	JAN	JAN	FEV	MAR
MMMEC	JUL	JUL	JUL	JUL	JUL	JUL	JUL	JUL	JUL	JUL
MMMAEI	FEV	FEV	FEV	MAR	ABR	JAN	JUL	MAI	MAI	MAI
MMMEI	SET	AGO	SET	SET	AGO	SET	SET	SET	SET	OUT
F	1/2	1/2	2	2/3	1/3	2	2/5	2/4	2/3	2/3
FP	JAN/FEV	DEZ/FEV	DEZ/FEV	DEZ/MAR	JAN/ABR	JAN/JAN	JAN/JUN	JAN/MAI	FEV/MAI	MAR/MAI
FN	JUL/SET	JUL/AGO	JUL/SET	JUL/SET	JUL/AGO	JUN/SET	JUL/SET	JUL/SET	JUL/SET	JUL/OUT
FPOT(%)	18	44,85	26	19,45	33,81	21,12	18,90	2,9	2,61	10,23
FRQ	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2
FDDET(%)	87,15	92	91,29	88,58	85,35	87,52	48,09	64,20	76,90	91,98

F = Grupos

MMMAEC = Mês da Média Máxima da Chuva Estimada pelo Gráfico do Primeiro Harmônico

MMMEC = Mês da Média Mínima da Chuva Estimada pelo Gráfico do Primeiro Harmônico

MMMAEI = Mês da Média Máxima do IVDN Estimado pelo Gráfico do Primeiro Harmônico

MMMEI = Mês da Média Mínima do IVDN Estimado pelo Gráfico do Primeiro Harmônico

F = Defasagem Fenológica em Meses

FP = Defasagem Fenológica Positiva

FN = Defasagem Fenológica Negativa

FPOT (%) = Diferença de Atividade Fotossintética em Percentagem

FRQ = Defasagem Fenológica em meses Utilizada pela Regressão Quadrática na Estimação do IVDN

FDDET (%) = Coeficiente de Determinação da Regressão Quadrática

9-DETERMINAÇÃO DE IMAGENS ÍNDICES DE DESSECAMENTO

9.1-TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE IMAGEM IVDN PARA IMAGEM DE ÍNDICE DE UMIDADE (UMECTANTE)

No primeiro passo metodológico para a determinação das imagens índices de dessecamento, há a necessidade técnica da transformação da imagem IVDN para uma imagem índice de umidade defasada. As imagens índices de umidade são obtidas com a aplicação de equações sobre os valores de cada pixel constituinte da imagem IVDN,

conforme item. 3.5.1, em materiais e métodos. Pelo mesmo procedimento metodológico descrito para a determinação das equações de regressão quadrática, as quais estimam o IVDN a partir das alturas mensais de precipitação pluviométrica (CHUVA) para todos os grupos, faz-se o processo inverso ou seja, estima-se a CHUVA com os dados de IVDN para cada grupo e "lag" considerado.

A determinação das equações de regressão quadrática para este item foram calculadas através do programa SAS intitulado programa para identificação dos coeficientes de determinação com efeito quadrático de mivdn e equações de regressão quadrática com lag de 1 e 2 meses para o grupo um conforme anexo vinte, o qual foi aplicado para os "lags" de todos os dez grupos considerados; O resultado obtido a partir da aplicação deste programa está exemplificado para o grupo um, no anexo vinte e um. A identificação dos coeficientes de determinação e a equação para cada "lag" encontrado dentro de cada grupo estão discriminados na tabela 50.

TABELA 50- EQUAÇÕES DE REGRESSÃO QUADRÁTICAS PARA MCHUVA E COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO POR DEFASAMENTO ("LAG") PARA CADA GRUPO

MCHUVA= CHUVA ESTIMADA
T= DEFASAGEM EM MESES

GRUPO 1

DEFASAMENTO : 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 83,90%

EQUAÇÃO: MCHUVA (T)= 426.218657 - 2576.334583 (IVDN) (T-1) + 4229.224019 (IVDN) (T-1)
e(T)

DEFASAMENTO : 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO : 84,62%

EQUAÇÃO: MCHUVA (T)= 386.415518 - 2374.273096 (IVDN) (T-2) + 3979.108085 (IVDN) (T-2)
e(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	187.2	170.0	0,48440	13.87	108.5	231.5	17.2231
2	130.6	141.4	0,46400	8.93	84.82	198.1	-10.8039
3	147.4	117.1	0,44436	8.19	61.03	173.1	30.4055
4	92.4	88.9	0,41767	10.38	31.02	146.8	3.5918
5	77.5	50.9	0,36685	11.85	-8.38	110.2	26.6625
6	37.9	33.6	0,31682	12.51	-26.39	93.5	4.3271
7	24.0	32.7	0,28735	19.85	-36.66	102.1	-8.6352
8	41.6	46.4	0,35811	11.61	-12.59	105.5	-4.7784
9	61.4	97.9	0,42684	9.57	40.79	155.1	-36.5100
10	100.3	136.2	0,45998	8.45	79.95	192.4	-35.8344
11	135.0	131.2	0,45606	8.17	75.19	187.2	3.8619
12	169.9	159.4	0,47714	11.67	100.3	218.6	10.4901

Ch.Ob.= Chuva Média Observada (mm)
MCHUVA= Chuva Média Estimada (mm)
D.P.= Desvio Padrão (%)
L.I.= Limite Inferior
L.S.= Limite Superior
E.R.= Erro Residual

GRUPO 2

DEFASAMENTO: 1 MÊS

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 91,60 %

EQUAÇÃO: MCHUVA (T) = 209.159434 - 1517.918085 (IVDN) (T-1) + 2752.348869 (IVDN) (T-2) + ε(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	184.0	171.0	0.52507	12.5	113.3	228.6	13.0383
2	97.7	142.2	0.50315	9.3	87.7	196.7	-44.4454
3	126.8	133.2	0.49586	8.6	79.2	187.2	-6.4182
4	55.8	67.1	0.43214	10.0	12.0	122.3	-11.3116
5	10.8	11.0	0.33944	12.0	-46.1	68.2	-0.1806
6	1.3	0.0	0.27175	9.9	-55.1	54.9	1.4452
7	4.1	6.2	0.22748	12.3	-51.1	63.7	-2.1126
8	8.0	15.8	0.19954	17.0	-47.4	79.2	-7.7732
9	24.2	2.0	0.30406	10.8	-53.8	58.0	22.1503
10	73.5	82.5	0.44905	9.0	28.3	136.8	-9.0252
11	127.3	120.5	0.48513	8.1	67.0	174.0	6.7138
12	189.1	151.2	0.51025	10.1	95.9	206.5	37.9193

CH.OB.= Chuva Média Observada (mm)

MCHUVA= Chuva Média Estimada (mm)

D.P.= Desvio Padrão(%)

L.= Limite Inferior

S.= Limite Superior

R.= Erro Residual

DEFASAMENTO: 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 72,98%

EQUAÇÃO: MCHUVA(T) = 98.028504 - 796.969014 (IVDN) (T-2) + 1725.814031 (IVDN) (T-2) + ε(T)

GRUPO 3

DEFASAMENTO: 1 MÊS

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 83,01%

EQUAÇÃO: MCHUVA(T) = 514.434777 - 3658.015653 (IVDN) (T-1) + 6748.834940 (IVDN) (T-1) + ε(T)

DEFASAMENTO: 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 88,35%

EQUAÇÃO: MCHUVA (T) = 509.434637 - 3672.424200 (IVDN) (T-2) + 6821.909496 (IVDN) (T-2) + ε(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	289.4	245.1	0,45273	19.56	148.6	341.5	44.3640
2	177.0	210.6	0,43840	15.38	118.1	303.0	-33.5978
3	204.2	144.7	0,40695	14.46	53.0	236.4	59.5075
4	83.9	63.1	0,35299	19.17	-32.8	159.1	20.7862

5	43.5	21.7	0,30023	17.17	-72.2	115.8	21.8086
6	9.6	16.3	0,25607	20.54	-81.1	113.8	-6.6912
7	14.1	23.8	0,23345	29.26	-84.3	132.2	-9.7358
8	24.9	17.5	0,28793	16.71	-76.0	111.2	7.3310
9	52.0	85.1	0,37045	18.28	-9.9	180.3	-33.1416
10	111.5	166.3	0,41801	13.74	75.2	257.5	-54.7979
11	163.4	193.0	0,43060	14.17	101.5	284.5	-29.6104
12	280.1	266.4	0,46104	23.00	166.1	366.6	13.7772

Ob = Chuva Média Observada (mm)
 CHUVA = Chuva Média Estimada (mm)
 σ = Desvio Padrão(%)
 L = Limite Inferior
 L = Limite Superior
 E = Erro Residual

GRUPO 4

DEFASAMENTO: 2 MESES

DEFICIÊNCIA DE DETERMINAÇÃO: 88,43%

2

EQUAÇÃO: $MCHUVA(T) = 1332.791247 - 8663,171742 (IVDN) (T-2) + 14166 (IVDN) (T-2) + \epsilon(T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	255.8	204.1	0,42335	15.66	119.3	288.9	51.6750
2	138.8	210.8	0,42533	16.46	125.2	296.4	-71.9771
3	167.7	169.1	0,41233	12.70	86.9	251.4	-1.3965
4	73.1	93.4	0,38332	14.03	10.1	176.8	-20.2891
5	30.1	44.2	0,35617	16.31	-41.1	129.7	-14.1760
6	7.0	9.6	0,31539	15.15	-74.7	93.9	-2.6083
7	14.0	20.0	0,27697	26.10	-77.0	117.1	-5.9887
8	18.8	11.8	0,28999	19.76	-77.2	100.9	7.0615
9	43.6	35.5	0,34960	16.36	-49.9	121.0	8.1480
10	96.7	66.7	0,37000	15.53	-17.9	151.4	30.0084
11	154.9	164.1	0,41066	12.47	82.0	246.2	-9.2764
12	260.5	231.6	0,43134	19.30	143.1	320.2	28.8191

Ob = Chuva Média Observada (mm)
 CHUVA = Chuva Média Estimada (mm)
 σ = Desvio Padrão(%)
 L = Limite Inferior
 L = Limite Superior
 E = Erro Residual

GRUPO 5

DEFASAMENTO: 3 MESES

DEFICIÊNCIA DE DETERMINAÇÃO: 74,39%

2

EQUAÇÃO: $MCHUVA(T) = 831.295496 - 5709.215786 (IVDN) (T-3) + 9928.355572 (IVDN) (T-3) + \epsilon(T)$

GRUPO 5

DEFASAMENTO: 1 MÊS

DEFICIÊNCIA DE DETERMINAÇÃO: 75,36%

2

QUAÇÃO: MCHUVA (T)= 539.643960 -4003.464732 (IVDN) (T-1) + 7524.967387 (IVDN) (T-1) +
(T)

DEFASAMENTO: 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 85,98% ²

QUAÇÃO: MCHUVA (T) =625.959566 -4620.881862 (IVDN) (T-2) + 8518.969185 (IVDN) (T-2) +
(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	309.9	275.5	0.45125	24.4	154.6	396.4	34.4690
2	216.2	278.2	0.45215	24.8	156.9	399.6	-62.0757
3	235.1	193.7	0.42226	16.3	80.0	307.4	41.4309
4	107.4	86.3	0.37229	21.9	-32.0	204.8	210157
5	35.1	20.1	0.32068	24.2	-100.5	140.9	14.9420
6	6.8	0.0	0.26261	24.9	-121.5	121.4	6.9179
7	8.6	19.4	0.22261	41.4	-123.2	162.1	-10.8494
8	22.8	14.5	0.31340	23.9	-105.9	134.9	8.3104
9	50.8	137.4	0.39850	18.0	22.4	252.3	-86.5616
10	146.7	188.6	0.42025	16.2	74.9	302.2	-41.8836
11	202.3	183.3	0.41818	16.2	69.7	297.0	18.9892
12	309.1	253.8	0.44403	21.2	136.0	371.6	55.2951

Ch.OB.= Chuva Média Observada (mm)

MCHUVA= Chuva Média Estimada (mm)

P.= Desvio Padrão(%)

L.= Limite Inferior

S.= Limite Superior

R.= Erro Residual

GRUPO 6

DEFASAMENTO: 1 MÊS

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 83,70 % ²

QUAÇÃO: MCHUVA (T)= 1150.802463 - 7189.687732 (IVDN) (T-1) + 11312 (IVDN) (T-1) + ε(T)

DEFASAMENTO: 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 89,19% ²

QUAÇÃO: MCHUVA(T)=1011.042754 -6500.436631 (IVDN) (T-2) + 10482,(IVDN) (T-2) + ε(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	279.6	226.2	0.45591	16.07	136.8	315.7	53.3245
2	193.3	203.3	0.44822	13.88	115.8	290.9	-10.005
3	206.2	164.3	0.43402	12.34	77.9	250.7	41.8365
4	116.8	92.8	0.40251	15.54	3.9	181.8	23.9773
5	38.6	29.6	0.36026	18.17	-61.7	121.1	8.9587
6	6.7	3.3	0.31346	17.78	-87.6	94.4	3.3886
7	11.5	21.5	0.26832	32.54	-88.4	131.5	-9.9327
8	25.3	8.6	0.33272	17.40	-82.0	99.3	16.7184
9	48.8	98.1	0.40523	15.19	9.5	186.8	-49.3958
10	131.1	184.5	0.44156	12.76	97.8	271.2	-53.3825

11	159.3	185.9	0.44206	12.82	99.1	272.6	-26.6415
12	273.8	272.7	0.47038	22.38	176.5	368.8	1.1541

Ob.= Chuva Média Observada (mm)
 CHUVA= Chuva Média Estimada (mm)
 P.= Desvio Padrão(%)
 L.= Limite Inferior
 S.= Limite Superior
 R.= Erro Residual

GRUPO 7

DEFASAGEM: 3 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 37 %

EQUAÇÃO: $MCHUVA(T) = 610.348768 - 5041.749123 (IVDN) (T-3) + 9407.545616 (IVDN) (T-3) + \epsilon(T)$

DEFASAGEM : 4 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 49,74

EQUAÇÃO: $MCHUVA(T) = 4074.643154 - 22471 (IVDN) (T-4) + 31148 (IVDN) (T-4) + \epsilon(T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE QUATRO MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. L	L. S.	E. R.
1	355.8	262.7	0.44870	45.38	0.3	525.0	93.1443
2	282.6	342.6	0.46224	72.16	51.2	634.0	-59.9849
3	310.7	303.2	0.45581	57.76	28.7	577.7	7.4664
4	163.7	86.0	0.40622	44.31	-175.3	347.5	77.5920
5	39.2	33.6	0.34108	104.98	-305.0	372.3	5.5623
6	4.4	55.9	0.39391	48.74	-209.4	321.3	-51.4738
7	2.8	175.6	0.43103	34.28	-77.9	429.1	-172.8
8	17.8	133.4	0.42064	37.68	-122.5	389.4	-115.5
9	62.5	135.6	0.42122	37.42	-120.2	391.4	-73.0519
10	161.7	116.9	0.41603	39.86	-140.8	374.6	44.7875
11	231.3	132.2	0.42031	37.83	-123.9	388.3	99.1116
12	332.2	187.0	0.43360	34.21	-66.4	440.5	145.2

Ob.= Chuva Média Observada (mm)
 CHUVA= Chuva Média Estimada (mm)
 P.= Desvio Padrão(%)
 L.= Limite Inferior
 S.= Limite Superior
 R.= Erro Residual

GRUPO 8

DEFASAMENTO: 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 43,18%

EQUAÇÃO: $MCHUVA(T) = 637.170670 - 4555.761601 (IVDN) (T-2) + 7933.813337 (IVDN) (T-2) + \epsilon(T)$

DEFASAMENTO: 3 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 75,62%

EQUAÇÃO: $MCHUVA(T) = 2762.764481 - 15973 (IVDN) (T-3) + 22927 (IVDN) (T-3) + \epsilon(T)$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE TRÊS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	272.3	242.0	0.45514	26.33	98.5	385.5	30.3055
2	231.8	241.6	0.45507	26.27	98.2	385.1	-9.8479
3	240.2	276.6	0.46199	33.10	126.1	427.1	-36.3605
4	154.1	201.6	0.44655	20.46	63.1	340.1	-47.4873
5	41.2	37.1	0.39806	29.17	-109.1	183.5	4.0090
6	8.8	6.4	0.31478	56.90	-176.9	189.7	2.4794
7	5.4	6.7	0.38213	31.91	-142.5	155.9	-1.2494
8	19.9	117.0	0.42550	20.36	-21.4	255.4	-97.0905
9	58.8	96.9	0.41961	22.37	-43.0	237.0	-38.1282
10	168.8	122.6	0.42707	19.88	-15.4	260.7	46.2345
11	195.4	149.3	0.43415	18.35	12.3	286.3	46.1245
12	269.5	168.5	0.43890	18.28	31.5	305.4	101.0

Ob = Chuva Média Observada (mm)
 CHUVA = Chuva Média Estimada (mm)
 σ = Desvio Padrão (%)
 L = Limite Inferior
 S = Limite Superior
 R = Erro Residual

GRUPO 9

DEFASAMENTO: 1 MÊS

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 70,40%

EQUAÇÃO: MCHUVA(T) = 1292.248938 - 8484.238326 (IVDN) (T-1) + 13860 (IVDN) (T-1) + ε(T)

DEFASAMENTO: 2 MESES

DEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 86,80%

EQUAÇÃO: MCHUVA(T) = 1516.224883 - 9958.149628 (IVDN) (T-2) + 16107 (IVDN) (T-2) + ε(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. I.	L. S.	E. R.
1	280.5	271.8	0.44441	21.12	154.9	388.7	8.7250
2	262.5	288.2	0.44811	23.19	169.3	407.1	-25.6447
3	321.6	280.6	0.44641	22.21	162.7	398.5	41.0018
4	220.4	178.8	0.42105	15.19	66.7	290.9	41.6325
5	47.7	65.5	0.38325	22.17	-52.3	183.4	-17.7687
6	13.9	-18.0	0.32652	26.38	-140.3	104.2	31.9564
7	10.0	23.1	0.25563	45.79	-125.6	171.9	-13.0644
8	21.4	4.7	0.35062	26.08	-117.1	126.7	16.6575
9	58.8	159.3	0.41551	15.60	46.9	271.7	-100.4
10	154.5	195.7	0.42565	15.31	83.5	307.9	-41.2549
11	164.2	152.5	0.41351	15.87	39.9	265.1	11.6723
12	268.6	222.0	0.43246	16.43	109.1	335.0	46.5154

Ob = Chuva Média Observada (mm)
 CHUVA = Chuva Média Estimada (mm)
 σ = Desvio Padrão (%)
 L = Limite Inferior
 S = Limite Superior
 R = Erro Residual

GRUPO 10

DEFASAMENTO: 1 MÊS

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 77,99%

2

EQUAÇÃO: MCHUVA(T)= 1520.540371 - 8424.543327 (IVDN) (T-1) + 11770 (IVDN) (T-1) + ε(T)

DEFASAMENTO: 2 MESES

COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO: 89,23%

2

EQUAÇÃO: MCHUVA(T)= 1696.356125 - 9386.976857 (IVDN) (T-2) + 13028 (IVDN) (T-2) + ε(T)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO COM DEFASAGEM DE DOIS MESES:

MÊS	CH.OB.	MCHUVA	IVDN	D. P.	L. L	L. S.	E. R.
1	211.3	263.0	0.50082	20.15	161.6	364.3	-51.6659
2	219.4	239.4	0.49424	17.42	140.7	338.2	-20.0468
3	325.8	273.1	0.50356	21.49	170.3	375.9	52.6692
4	279.4	212.1	0.48618	15.17	115.3	309.0	67.2790
5	104.5	103.8	0.44710	17.13	5.3	202.3	0.6764
6	42.0	23.5	0.39743	19.52	-77.2	124.3	18.5071
7	14.3	15.0	0.33319	26.19	-93.1	123.3	-0.7459
8	10.4	19.3	0.32767	29.02	-92.4	131.2	-8.9341
9	23.2	13.4	0.38496	18.81	-86.5	113.5	9.7508
10	54.8	47.1	0.41675	19.80	-53.9	148.1	7.7233
11	73.5	129.1	0.45764	15.62	31.8	226.3	-55.5112
12	179.3	199.0	0.48211	14.51	102.7	295.3	-19.7019

Ch.= Chuva Média Observada (mm)

MCHUVA= Chuva Média Estimada (mm)

D.P.= Desvio Padrão(%)

L. I.= Limite Inferior

L. S.= Limite Superior

E. R.= Erro Residual

2.2- RESULTADO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE IMAGENS MOSAICO IVDN PARA IMAGENS DE SAÍDA ÍNDICES DE UMIDADE DEFASADA

Para possibilitar esta transformação foi desenvolvido um programa especial para esta fase da pesquisa intitulado, **programa para geração de imagens máscara** nos dez grupos homogêneos do cerrado e suas respectivas equações, conforme mostra o anexo 22. Foram consideradas as áreas geográficas dos dez grupos com suas respectivas equações de regressão, cujo defasamento ("lag") escolhido foi o que apresentou o maior coeficiente de determinação. Foi gerada uma imagem intitulada **imagem mosaico índice de umidade defasada mensal**, onde seus níveis de cinza representam a chuva estimada defasada mensal em milímetros. Para uma melhor apresentação e acuidade visual foi feita uma legenda onde a visualização desta chuva mensal foi separada de: 0 à 50 mm, 50 à 100mm, 100 à 200mm e acima de 200mm. Para exemplo demonstrativo foi utilizado uma imagem mosaico IVDN com composição de

máximos valores para o mês de maio de 1996 (período de chuva), a qual gerou uma imagem mosaico de saída conforme demonstra a figura 55. Nesta imagem verificou-se que quase todo o cerrado com exceção de algumas áreas limitrofes com a caatinga e vale do Jequitinhonha apresenta um alto índice de umidade defasada para todo o cerrado, pois o período considerado de defasagem (fevereiro a abril) é sazonalmente de ocorrência de chuva para toda a região.

De igual forma foram utilizados os mesmos procedimentos metodológicos para a obtenção da figura 56, ou seja, para exemplo demonstrativo foi utilizado uma imagem mosaico IVDN com composição de máximos valores para o mês de agosto de 1996 (período de seca) a qual gerou uma imagem mosaico índice de umidade defasada (maio a julho) demonstrando visualmente que este período foi um período de estiagem na maior parte do cerrado, com exceção de áreas limitrofes com a floresta amazônica e parte do cerrado.

3.3- RESULTADO DO EXEMPLO DEMONSTRATIVO DA TENDÊNCIA DE REDUÇÃO DE UMIDADE COM AS IMAGENS ÍNDICES DE DESSECAMENTO

Com o desenvolvimento e aplicação do algoritmo intitulado **programa para geração de imagem índice de dessecamento**, conforme demonstra o anexo 23, foi feito como exemplo demonstrativo uma subtração algébrica entre as imagens índices de umidade defasada (figuras 55 e 56), resultado conforme demonstra a figura 57, uma imagem índice de dessecamento. Nesta imagem de saída foi colocado uma legenda de índice de dessecamento com quatro graus qualitativos de secagem superficial do cerrado, ou seja, baixo, médio, médio alto e alto. Esta imagem representa a diferença de umidade superficial entre a primeira imagem de umidade defasada (fevereiro/abril) e a segunda de maio/julho), indicando de uma forma global que na porção norte e oeste da área do cerrado, havia ainda pouca redução de umidade superficial, ou seja, a vegetação desta região ainda não tinha entrado em estresse hídrico. Na parte centro-sul houve indicativos mesclados de áreas com baixo e alto dessecamento, conforme demonstra a figura 57.

Numa análise comparativa visual com o mapa de focos de queimadas na região de cerrado (1996), editado pelo Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA em janeiro de 1997, com dados oriundos do sensor AVHRR/NOAA (INPE/PREVFOGO), verificou-se que os focos de queimadas de junho (242 pontos) e julho (792 pontos), ocorreram indistintamente dentro das quatro classes qualitativas do índice de dessecamento, com uma ligeira tendência de concentração de focos nas áreas indicadas como alto índices de dessecamento. Por indicativos do PREVFOGO estes focos de incêndios são e ateados na sua grande maioria por pecuaristas desta região como forma de manejo para recuperação de pastos. Um fato notado foi que na região centro sul do Estado de Goiás e Região do Triângulo Mineiro praticamente não houve focos de incêndios detectáveis no ano de 1996, o que pode ser explicado por serem regiões mais adaptadas para uma agricultura intensiva mecanizada, com o manejo de pastagem sem o uso de fogo (pecuária intensiva).



LEGENDA DA
CHUVA ESTIMADA (mm)

- 0 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200

ESCALA APROX.
1:15.000.000

FIGURA 55/ IMAGEM MOSAICO INDICE DE UMIDADE DEFASADA (IMAGEM MOSAICO IVN DE MAIO 1996)

LEGENDA DA
CHUVA ESTIMADA (mm)

0 - 50



50 - 100



100 - 200



> 200



ESCALA APROX.
1:15.000.000

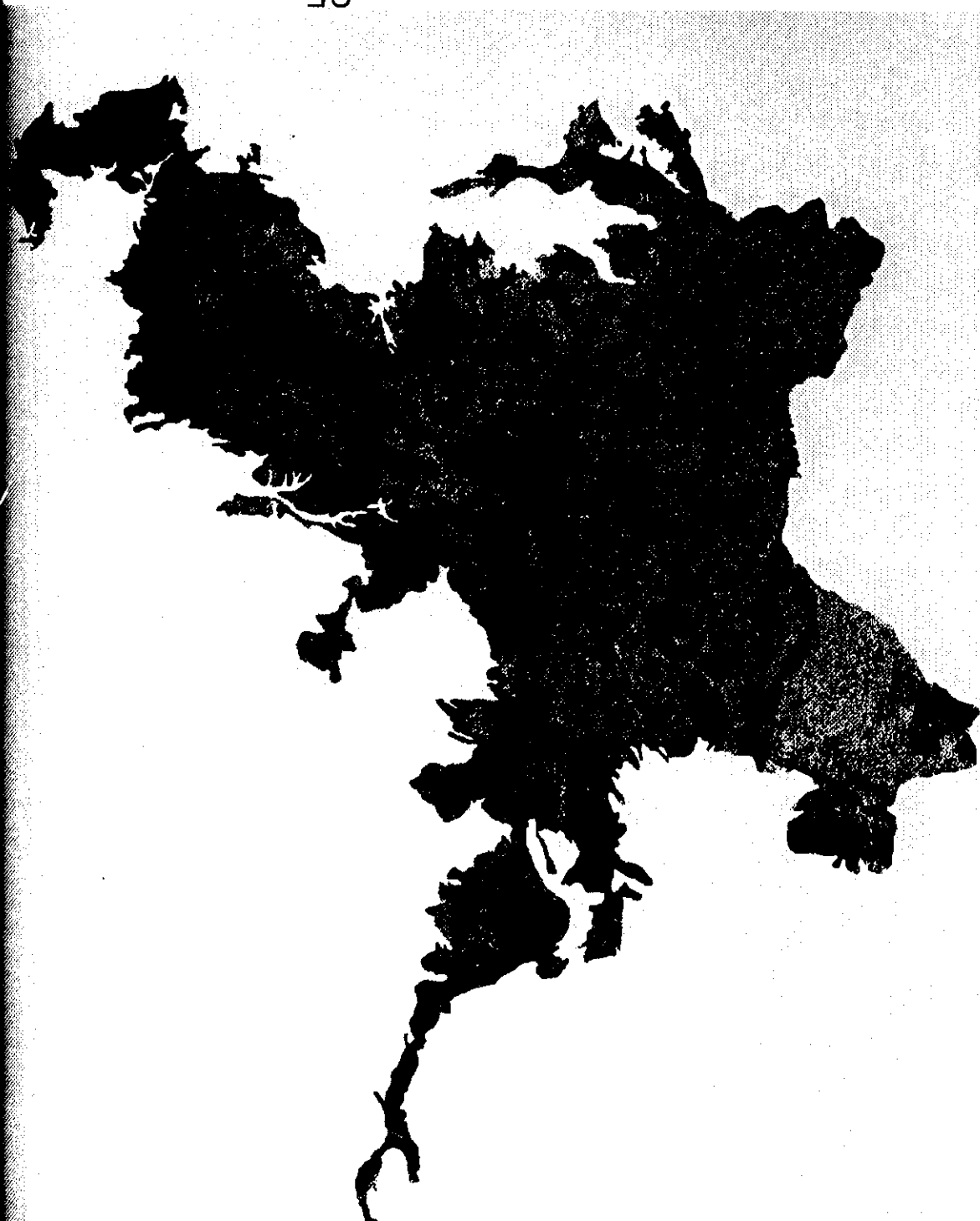
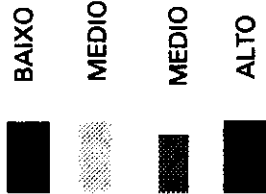


FIGURA 56/ IMAGEM MOSAICO INDICE DE UMIDADE DEFASADA (IMAGEM MOSAICO IVDN DE MAIO 1996)

LEGENDA DO
INDICE DE DESSECAMENTO



ESCALA APROX.
1:15.000.000



FIGURA 57/ IMAGEM MOSAICO INDICE DE DESSECAMENTO (ENTRE IMAGENS MOSAICO IVDN DE MAIO E AGOSTO DE 1996)

CONCLUSÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

DO NÚMERO DEFINITIVO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS DENTRO DO BIOMA DO CERRADO

Das 987 estações pluviométricas analisadas previamente dentro do bioma cerrado, foram consideradas aptas para a presente pesquisa apenas 234 estações, ou 23,70 % do total. Vários fatores de natureza espacial e temporal influenciaram fortemente na limitação deste número amostral, dentre estes destacam-se:

Período Temporal de Amostragem fixo

Os dados AVHRR/NOAA foram gravados para o período de agosto de 1981 até junho de 1991, o que propositou a necessidade técnica de haver uma comparação temporal da série de dados de precipitação pluviométrica inserida também dentro deste período amostrado.

Série Temporal de Precipitações Pluviométricas Incompletas

Em consulta ao banco de dados (Microssistemas de Dados Hidrometeorológico-MSDHD) do DNAEE, constatou-se através do Diagrama de Barra que estas estações amostradas previamente apresentavam por diversos motivos, séries temporais de precipitações pluviométricas incompatíveis com os requisitos prévios temporais do plano da pesquisa.

Incompatibilidade na Distribuição Espacial

Em consonância aos mapas da Rede Básica Hidrometeorológica Nacional, constataram-se inúmeras incompatibilidades de locação geográfica entre os requisitos prévios amostrais da pesquisa, e a realidade da distribuição espacial das estações hidrometeorológicas no cerrado.

conclusão: Foram os dados pluviométricos que limitaram o número de estações aptas para a pesquisa, pois pelo lado dos dados orbitais não houve limitações significativas que restringissem o número amostral. Fica demonstrado na prática pelas dificuldades apresentadas na presente etapa da pesquisa, a carência de melhores séries temporais (qualitativa e quantitativa) de dados pluviométricos aliada a necessidade de uma melhor distribuição e melhor distribuição geográfica da rede de coleta hidrometeorológica para algumas regiões do cerrado, dentre estas destacamos: oeste do Estado da Bahia (região de Ilhéus-Xique), sul do Estado do Maranhão (região de Jatobá) e todo o sul do Estado do Mato Grosso e uma melhor densificação no norte do Estado de Goiás e Estado de Tocantins.

1.2-DA PARTIÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS EM GRUPOS HOMOGÊNEOS

Em Relação ao Número de Grupos Distintos:

Conforme os resultados já relatados anteriormente, as 234 estações pluviométricas sofreram estatisticamente uma partição em dez grupos distintos (ver quadro 1.2.1); Esta partição teve como objetivo único, atender os critérios prévios e estabelecidos dentro do plano da pesquisa, pelo que, não desconhecemos que unicamente estas classificações não são absolutas e podem ser alteradas a medida que se ampliar a escala dos dados disponíveis. Azevedo & Caser (1987), confirmam isto, pois em seu trabalho à nível macro regional de identificação de áreas ecológicas do bioma do cerrado, apresentaram um mapeamento de regionalização do mesmo, com a partição em 40 sub-regiões (unidades fisionômicas distintas), indicando inclusive as que se acham sob influência climática da Amazônia, do nordeste e meridional (atlântica e continental).

Em Relação a Distribuição Espacial dos Grupos

As regiões naturais do cerrado não apresentam limites climáticos abruptos, muito pelo contrário, a transição demonstra gradientes suaves, o que faz com que dentro dos limites geográficos deste bioma exista elementos climáticos vinculados as regiões vizinhas, onde haverá sempre apesar de suas características fitoclimáticas próprias, a influência dos outros biomas limítrofes;

Na identificação geográfica dos dez grupos verificou-se a ocorrência de diferentes áreas e posicionamentos para cada grupo; Os grupos 3 a 5 representam 50 % do total da área e estão localizados no centro geográfico da área "core" do cerrado, os outros 7 grupos restantes estão localizados em faixas contínuas, demonstrando serem grupos com graduações fitofisionômicas intercalares e de transição entre os biomas amazônico e da caatinga.

1.3- DO DEFASAMENTO TEMPORAL ("LAG") MÉDIO ENTRE DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN ENCONTRADO NOS GRUPOS

1.3.1-Em Relação ao Posicionamento Espacial dos "lags"

Numa análise regional da distribuição dos grupos dentro do cerrado, verificou-se as seguintes tendências de ocorrência dos "lags":

os extremos sudoeste e nordeste da área do bioma do cerrado, se posicionam os grupos de número 1 e 10 respectivamente, apresentando um mesmo "lag" médio de 2 meses de defasagem temporal

Na parte sudeste se posicionam os grupos 3 e 4 com um "lag" médio variando entre 1 a 2 meses.

Na parte noroeste temos os grupos 7 e 8 como os de maior representação em termos de área geográfica, apresentando um mesmo "lag" médio variando entre 2 a 5 meses.

Na parte central ("core") do cerrado, temos posicionados os grupos 2 a 5 com um "lag" médio variando entre 2 a 3 meses.

conclusão:

Percebe-se claramente duas situações: (a) que houve um aumento linear na defasagem temporal no sentido sudeste-noroeste do cerrado (Mata Atlântica-Cerrado-Mata Amazônica); (b) que no sentido transversal ou seja, sudoeste-nordeste (Pantanal-Cerrado-Caatinga) houve um aumento do "lag" no sentido sul-centro e uma diminuição do centro para o norte;

Neste posto, verificou-se que os casos (a) e (b) estão estreitamente correlacionados e dependentes da variação espacial hídrica; Esta constatação se insere totalmente dentro do contexto apresentado por Eiten (1985), onde através da figura 12, demonstra regionalmente as modificações quantitativas de precipitações pluviométricas que variam da mesma forma significada para o "lag", ou seja, no sentido Floresta Atlântica-Cerrado-Floresta Amazônica como também no sentido inverso ou seja, Chaco-Pantanal-Cerrado-Caatinga, ratificando globalmente as tendências de defasagens temporais encontradas nos grupos. Castro et al. (1994) também ratificam estatisticamente esta tendência geral, na definição e regionalização dos padrões pluviométricos dos cerrados brasileiros, através do mapa demonstrativo das precipitações médias e anuais para todo o cerrado.

3.2-Em Relação a Variação Espacial dos Valores dos IVDN

Os valores do IVDN variam de acordo com o posicionamento geográfico do grupo dentro do cerrado. Tendo como referência de análise os valores médios de IVDN de todos os grupos, verificou-se que são os grupos 10, 8 e 7 os que representam os maiores valores alcançados, o que justifica-se pelo seus posicionamentos limítrofes ao bioma amazônico. Os valores mais baixo foram dos grupos 2, 3 e 5 que é o mais representativo em termos de área em relação aos demais, e está posicionado na região centro-leste do cerrado onde a distribuição hídrica é mais afetada pelas oscilações sazonais.

em relação a variação percentual da atividade fotossintética (diferenças extremas de sazonalidade) verificou-se que os grupos da região "core" dos cerrados (grupos de 2 a 5) foram os que apresentaram uma diferença percentual maior (47,55 %) em relação aos demais grupos com localização limítrofes a outros ecossistemas (34,51%), demonstrando a manutenção do efeito sazonal à medida que aproxima-se de outros biomas mais úmidos.

3.3-Em Relação a Variação Temporal dos "lags"

Pela análise temporal dos resultados apresentados temos as seguintes considerações:

Constatou-se que os valores de IVDN aumentam no período seguinte após uma forte precipitação, apresentando uma defasagem temporal entre o instante da precipitação e o tempo necessário para a absorção da água disponível pela vegetação, provocando neste aumento da atividade fotossintética registrado pelo aumento dos valores do índice. Esta defasagem de defasagem temporal do IVDN em relação a precipitação já foi notificada por Shimabukuro (1990), o qual comprovou que na região da floresta tropical amazônica os valores deste índice se mantiveram acima de 0,5 durante quase todo o ano com exceção do período seco, sendo que para a região do semi-árido constatou-se que o IVDN aumentou rapidamente com a precipitação, verificando-se uma alta correlação com o montante de precipitação do mês anterior.

Em relação aos valores extremos sazonais médios verificou-se ser o mês de julho o de menor quantidade de precipitações pluviométricas e o mês de setembro o de menor IVDN; o mês de precipitação média máxima foi em janeiro e o índice médio máximo em fevereiro. Na tentativa de monitorar as fenofases de unidades fisionômicas do cerrado, Shimabukuro & Shimabukuro (1993), utilizando a mesma fonte de dados (AVHRR/NOAA/IVDN) utilizados nesta pesquisa, concluíram que de uma maneira generalizada as duas classes estudadas (porte arbóreo e herbáceo/arbustivo) apresentaram um perfil semelhante de comportamento do IVDN ao longo do ano, com a ocorrência dos valores máximos de IVDN no final da época chuvosa (maio, por exemplo) e valores mínimos na época da seca (setembro), o que ratifica temporalmente os resultados do índice aqui encontrados.

Que o "lag" geral médio observado para o bioma do cerrado oriundo dos dados originais de chuva e IVDN está entre um e dois meses.

2- DO AJUSTE À UMA CURVA DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN PARA OBTENÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO

Em Relação à Comparação Percentual dos Valores Alcançados pelos Coeficientes de Determinação de cada Coeficiente a_1 e b_1 de Chuva e IVDN por Grupo

O grupo que apresentou o menor coeficiente de determinação para a estimação do primeiro harmônico com chuva foi o grupo um com 63,60% e o maior foi o grupo sete com 90,22%; Para os IVDN o menor coeficiente de determinação foi para o grupo sete com 3,39% e o maior foi para o grupo dois com 84,58%. A razão do baixo valor encontrado para o grupo sete se justifica pelo seu posicionamento geográfico diversificado, com uma proporção maior de sua área contínua localizada em zonas de transição entre o bioma do cerrado e da floresta amazônica, fato que está refletido nos valores mensais dos seus coeficiente de variação e erro padrão, que comparativamente, são maiores do que os dos outros grupos nos doze meses do ano. Esta situação identifica e revela uma relação de diversidade nos valores do IVDN com o posicionamento geográfico também diversificado no grupo, pois o tipo de recobrimento vegetal do solo dependente e também varia com a sua localização geográfica.

Em Relação aos "lags" (máximos e mínimos) dos Valores Estimados (primeiro harmônico) e dos Valores Observados (dados originais)

O ajuste à uma curva dos dados originais de chuva e IVDN através de regressão periódica para obtenção do primeiro harmônico, teve como objetivo básico a determinação de uma curva única que melhor representassem os valores mensais por grupo, com o intuito posterior de propiciar um melhor ajuste na determinação do ângulo utilizado para a estimação definitiva dos "lags" de cada grupo.

Numa análise geral e comparativa das mudanças encontradas entre os "lags" observados e estimados, verificou-se uma sensível redução dos meses de defasagem temporal para os resultados dos valores estimados. Os valores estimados determinaram com maior segurança a confecção de curvas que melhor representam os extremos sazonais de cada grupo, eliminando a influência de valores anômalos e/ou atípicos que pudessem porventura prejudicar uma melhor representividade de cada grupo.

3- DA DEFASAGEM TEMPORAL ENTRE CHUVA E IVDN UTILIZANDO O PRIMEIRO HARMÔNICO

De acordo com os resultados já apresentados, verificou-se com a utilização do primeiro harmônico, que os grupos 1,2,3,5,6,9, 10 tem um "lag" mínimo de um mês e um máximo de dois meses. Os grupos quatro e oito tem um "lag" mínimo de dois meses e um máximo de quatro meses. O grupo sete tem um "lag" mínimo de três meses e um máximo de quatro meses. Os grupos com "lag" entre um e dois meses representam em

mos de área geográfica a maioria absoluta do cerrado, ratificando com isto os resultados estatísticos encontrados para os dados originais, onde o cerrado como um todo apresentou um "lag" médio entre um e dois meses. O grupo sete e oito além de uma grande dispersão nos seus posicionamentos geográficos são grupos de transição entre dois biomas, o que faz com que os seus resultados não se coadunem com o padrão encontrado para o cerrado central. O grupo quatro é um grupo intermediário também com grande dispersão no seu posicionamento geográfico, que enquadra em suas áreas um segundo padrão de defasagem temporal para o cerrado.

Em síntese o cerrado apresenta três padrões quantitativos de defasagem temporal, ou seja, uma defasagem maior encontrada em grupos que estão limitrofes com a floresta amazônica, uma defasagem intermediária, e uma central incluindo a maioria dos grupos e por consequência de área.

4- DO USO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO PARA ESCOLHA DA EQUAÇÃO POR REGRESSÃO QUADRÁTICA NA ESTIMAÇÃO DO IVDN

No intuito de identificar as equações e o defasamento temporal mensal que melhor representasse cada grupo individualmente, foi estimado equações lineares e quadráticas com os "lags" mínimos e máximos encontrados para cada grupo. Sendo que através de análise estatística determinou-se os coeficientes de determinação para cada defasamento encontrado no grupo. Os resultados apontaram como proposição mais segura, a utilização das equações de regressão quadrática, pois em todos os grupos e para os dois defasamentos (mínimos e máximos) o coeficiente de determinação foram superiores aos apresentados pelas equações lineares em média 10%.

Das duas equações quadráticas estimadas por grupo foi selecionada aquela em que o "lag" apresentou o melhor coeficiente de determinação no grupo, resultando o seguinte quadro: os grupos 1, 3, 4, 5, 6, 9, e 10 com dois meses, grupo 2 com um mês, grupo 7 e 8 com três meses. Da reunião dos grupos com dois meses de defasagem, um grupo com um mês e dois grupos com três meses, identifica-se três padrões de defasagem para o cerrado, ou seja, áreas contínuas com "lag" de um mês, dois e três meses.

A escolha da equação por regressão quadrática, reflete que a relação entre IVDN e pluviometria é mais complexa do que uma simples relação linear com o IVDN aumentando com a precipitação. Esta constatação é ratificada por Nicholson & Farrar (1994), os quais confirmam que a linearidade entre estes dois parâmetros é válida somente na faixa de 25-200 mm (mensal) e 200-1200 mm (anual), concluindo que acima desta faixa, o IVDN aumenta lentamente com o aumento de precipitação ou se mantém constante.

DA ANÁLISE DOS RESULTADOS DA CHUVA E IVDN ESTIMADOS PELO PRIMEIRO HARMÔNICO, ÂNGULO FASE E REGRESSÃO QUADRÁTICA COM OS INDICADORES DE DISTINÇÃO FENOLÓGICA ENTRE OS GRUPOS

Embora existam similaridades de natureza ecológica de transição, cada grupo apresenta suas próprias características, as quais se evidenciaram mais fortemente durante as diversas etapas dos processos estatísticos de partição, identificação dos dez grupos definitivos e defasagens resultantes. Com a premissa de melhor qualificar as diferenças fenológicas que propiciaram a separação de cada grupo e, ratificar a consistência estatística dos dados estimados, apresentamos as seguintes conclusões:

GRUPO UM:

Em relação aos fatores climáticos, a precipitação observada foi de 1.200 mm anuais, baixo para os padrões médios observado no cerrado que foi de 1.500 mm anuais. Este resultado se coaduna com as informações climáticas do Mato Grosso do Sul que está 90 % da área do grupo. Nimer & Brandão (1979) afirmam que o período sazonal de menor precipitação (outono-inverno) é mais frio reduzindo a evapotranspiração potencial, o que ocasiona uma menor necessidade biológica de água, ocasionando um balanço hídrico sazonal mais equilibrado na região sem qualquer déficit mensal de água, exceto na estação menos chuvosa. Esta circunstância termal atenuou o efeito da defasagem fenológica negativa de julho a setembro, funcionando como efeito tampão em relação às conseqüências hídricas advinda da baixa precipitação neste período de estiagem. Os meses de máxima precipitação foi janeiro e o de mínima foi em julho. Este grupo se destaca também, por apresentar maiores precipitações que a média observada para cerrado nos meses de maio até setembro e menores de outubro a abril. Apresenta pelos gráficos dos componentes principais a tendência de ocorrência de mais chuva na primeira metade da estação seca (abril a julho), em relação aos demais grupos.

Em relação a defasagem fenológica o grupo apresentou uma variação de dois meses, com o período positivo de um mês (janeiro/fevereiro) e o negativo de dois meses (julho a setembro). Na estimação de valores do IVDN a partir da regressão quadrática a defasagem fenológica que melhor reflete a relação entre chuva e índice é o período de dois meses, com um coeficiente de correlação de 87,15%.

Em relação as diferenças de atividade fotossintética sazonais anuais da vegetação, o maior tempo de disponibilidade hídrica nos solos contribuiu para a redução dos efeitos da estiagem, refletido na baixa porcentagem apresentada pela diferença fotossintética estimada (18%), obtida a partir dos extremos sazonais estimados de janeiro e setembro, acusando um gradiente de severidade climática média em relação aos demais grupos. Os valores médios do IVDN são maiores em todos os meses do ano em relação aos valores médios encontrado para o cerrado, refletindo claramente um balanço hídrico positivo para a região. O mês de maior IVDN estimado foi em fevereiro e a menor em setembro. O grupo se caracteriza por uma região intensamente antropizada, (ADAMBRASIL, 1982) com agricultura de cultivo cíclico, agropecuária e pastagem. Ao longo sul existe uma área de tensão ecológica entre as vegetações gramíneo-lenhosa da floresta de galeria e a floresta semidecidual submontana. No centro-norte a área

opizada é entremeada por resquícios de savana arbórea densa. Os solos na parte sul são solos vermelho escuro-álco e para o centro-norte a ocorrência de areias quartzosas.

GRUPO DOIS:

Em relação aos fatores climáticos a sua precipitação média observada é de 1.500 mm anuais, a menor de todos os grupos, muito baixa em relação a média observada do cerrado (1.500 mm/anuais), justificada pelos pontos geográficos de sua ocorrência, como é o caso da área no centro-norte do Estado de Minas Gerais, onde ocorre um clima de tipo semi-árido com pouco excesso de chuva no verão, e uma longa estação de deficiência hídrica de fevereiro a outubro e forte aridez de agosto a outubro. A outra área significativa ocorre na borda norte do Pantanal no Estado do Mato Grosso, onde a estação chuvosa é curta e de pouco excedente hídrico com estação seca longa (7 a 8 meses), temperatura com médias elevadas e uma conseqüente necessidade potencial de água muito grande durante todo o ano. Esta constatação pode ser ratificada pelas precipitações médias mensais apresentadas pelo grupo, que são inferiores para todos os meses do ano em relação as médias observadas para o cerrado. O mês de máxima precipitação estimada foi em dezembro e mínima em julho. Pelos gráficos da ACP o grupo caracteriza por apresentar mais chuva na estação seca em relação aos demais grupos.

Em relação a defasagem fenológica, o grupo apresentou uma variação de dois meses, com período positivo de dois meses (dezembro e fevereiro) e negativo de dois meses (julho/agosto). Na estimação de valores do IVDN apartir da regressão quadrática a defasagem fenológica que melhor reflete a relação entre chuva e índice é o período de um mês com coeficiente de determinação de 92%.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada, há uma grande diferença desigualdade em relação aos demais grupos, pois foi o que apresentou a maior percentagem de diferença fotossintética, ou seja 44,85 %, considerado o grupo de maior severidade climática. Este percentual foi obtido apartir dos extremos sazonais estimados dos meses de fevereiro e agosto. Os valores médios do IVDN são maiores que a média observada para o cerrado de novembro a abril, e menores de maio a outubro. O mês de maior IVDN estimado foi fevereiro e o menor em agosto. Este percentual ratifica os dados da diferença de atividade fotossintética como um indicador estatisticamente confiável, a verificação de ocorrências de severidade climática sazonais para as áreas do cerrado, pois reflete plenamente as variações de chuva (oferta e escassez) característica do grupo, ou seja quanto maior for o percentual da diferença maior será a severidade climática na região, refletindo a existência de um balanço hídrico sazonal desequilibrado.

A distribuição geográfica das áreas deste grupo é tipicamente uma faixa de transição entre os grupos um e três em todos os pontos e extensão de sua ocorrência. Em conformidade como Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE (1993), parte significativa da área deste grupo se situa em área de tensão ecológica (contatos entre tipos de vegetação), sendo que uma área é afetada pela influência do bioma do Pantanal Mato-grossense e a outra pelo contato com a região semi-árida do nordeste.

GRUPO TRÊS:

Em relação aos valores climáticos a sua precipitação observada é de 1.500 mm anuais, valor que está em conformidade com a média pluviométrica do cerrado, mas difere o que o diferencia significativamente do grupo dois e quatro. Apresenta uma maior similaridade climática com o grupo dois e quatro, apenas nos meses de chuva média máxima (dezembro) e mínima (julho) estimadas através do primeiro harmônico, porém difere totalmente dos dois nos meses em que a média de chuva observada (novembro a janeiro e julho a agosto) é maior que a média observada para o cerrado. Cartograficamente este grupo é o mais disperso espacialmente no cerrado, e representa um grupo tipicamente de transição pela distribuição de suas áreas.

Em relação a defasagem fenológica houve coincidência de entre a defasagem fenológica positiva de dois meses (dezembro e fevereiro) com a negativa também de dois meses (julho a setembro). Na estimação de valores do IVDN a partir da regressão quadrática a defasagem fenológica que melhor reflete a relação entre chuva e índice é o período de dois meses com coeficiente de determinação de 91,29%.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada o resultado de 26%, representa um valor percentual médio em relação aos demais grupos e foi obtido a partir dos meses extremos sazonais estimados de fevereiro e setembro, que são os meses que representam maior e o menor valor registrado para IVDN respectivamente. Com exceção do mês de fevereiro, os demais meses do ano apresentam valores médios observados de IVDN menores do que a média observada para o cerrado.

GRUPO QUATRO:

Em relação aos valores climáticos a precipitação média encontrada foi de 1.200 mm anuais, com um padrão pluviométrico abaixo da média encontrada para o cerrado, isto está refletido nos resultados encontrados na tabela trinta e três e trinta e quatro, onde os únicos meses em que a chuva foi maior que a média encontrada no cerrado são julho e dezembro. Cartograficamente o grupo quatro tem significativamente a maior área em relação aos demais grupos, e por consequência é o grupo de maior representatividade dentro do bioma. De uma forma geral este grupo apresenta uma distribuição temporal hídrica característica de área típica do cerrado, onde de abril a outubro a precipitação são insuficientes para a necessidade potencial e as plantas ficam desidratadas de água, com déficit hídrico insignificante de abril a maio (defasagem fenológica negativa de 2 meses), tornando-se mais importante em junho e agravando de agosto a setembro. O mês de média máxima estimada de chuva é dezembro a mínima é julho, o que o faz coincidir com o grupo três mas diferenciar do grupo cinco.

Em relação a defasagem fenológica período estimado para o grupo ficou entre dois e três meses. A defasagem fenológica positiva é de três meses (dezembro a março) e a negativa de dois meses (julho a setembro). A melhor estimação do IVDN com a regressão quadrática foi para a defasagem fenológica de dois meses, com um coeficiente de correlação de 88,58%.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada o grupo apresentou a partir dos extremos sazonais máximos e mínimos estimados do índice para o mês março e setembro o valor percentual de 19,45% considerado um valor média severidade climática em relação aos demais grupos. Os valores médios observados de IVDN foram menores para todo os meses do ano (com exceção de agosto e setembro) em relação a média observada para o cerrado. Neste grupo a vegetação ao norte do Estado de Minas Gerais e a leste do Estado de Goiás (RADAMBRASIL, 1982) se caracteriza por ser área de transição ecológica com contato entre savanas e estepes (savana arbórea aberta sem floresta de galeria e estepe arbórea densa sem palmeiras), com predominância de solo latossolo vermelho amarelo distrófico. Nas áreas ao norte do Estado de Goiás predomina savana arbórea aberta sem floresta de galeria, com algumas ocorrências de áreas de gramíneas danhas sem floresta de galeria, com predominância do solo latossolo vermelho amarelo distrófico.

GRUPO CINCO:

Em relação aos valores climáticos a precipitação média observada encontrada foi de 1.700 mm anuais, maior do que a média apresentada para o cerrado, diferenciando significativamente dos grupos quatro (1.200 mm/anuais) e do seis (1.500 mm/anuais). Esta pluviosidade maior está refletida nos resultados das médias mensais de chuva observada, onde os seus valores estão maiores que a média do cerrado durante oito meses (agosto a março) e inferiores somente em quatro meses (abril a julho). Tomando como base dados de Nimer & Brandão (1989) para a região de Luziânia, como posição geográfica representativa do grupo, esta região apresenta uma redução de pluviosidade de maio a setembro, e de outubro até março há uma manutenção de alto índice de precipitação e de oferta de água no solo, ratificando por completo as tendências hídricas determinadas pelos resultados demonstrado para o grupo.

Em relação a defasagem fenológica o período estimado para o grupo ficou entre um e três meses. A defasagem fenológica positiva é de três meses (janeiro a abril) e a negativa de um mês (julho/agosto). A melhor estimativa do IVDN com a equação de regressão quadrática foi para a defasagem fenológica de dois meses, com um coeficiente de correlação de 88,35%.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada o grupo apresentou a porcentagem de 33,81%, refletindo um valor percentual maior que a média encontrada para o cerrado (19,78%), indicando ser um grupo de alta severidade climática diferenciando significativamente dos dois grupos limítrofes. Os valores médios observados do IVDN foram inferiores para todos os meses do ano com exceção dos meses de abril e novembro, refletindo a existência de um balanço hídrico sazonal menos equilibrado com alguma severidade climática nos períodos de escassez de chuva em relação a disponibilidade de água no solo. Com relação a cobertura vegetal, de acordo com o mapa de vegetação de Goiás (folha SD-22) do projeto RADAMBRASIL, temos as seguintes considerações:

As áreas dentro do Estado de Goiás concernentes ao grupo cinco, se caracteriza por ser um cerrado arbóreo aberto com floresta de galeria nas regiões em adjacência ao Distrito Federal em direção norte, com a predominância de latossolo vermelho amarelo distrófico na unidade geomorfológica denominada depressão do Tocantins. Nas bordas limítrofes entre o Estado de Goiás e Mato Grosso, a vegetação

predominante se caracteriza por um cerrado parque com floresta de galeria entremeada com savana arbórea densa, com solos do tipo laterita hidroformófica distrófica.

GRUPO SEIS:

Em relação aos valores climáticos a precipitação média observada foi de 1.500 mm anuais, estando dentro dos padrões médios de oferta de chuva do cerrado, diferindo pluviométricamente do grupo cinco (1.700 mm/anual) e do sete (2.000 mm/anual). Cartograficamente este grupo é tipicamente de transição, com uma distribuição espacial concentrada numa faixa estreita e contínua atravessando todo o cerrado, no sentido sudoeste-nordeste. Apresenta um equilíbrio em relação as valores de chuva média observada em relação a média do cerrado, com seis acima da média e seis abaixo, ou seja de agosto a janeiro e de fevereiro a julho respectivamente.

Em relação a defasagem fenológica o período estimado para este grupo ficou em dois meses. A defasagem fenológica positiva foi de um mês (janeiro/janeiro) e o negativa de dois meses (junho a setembro). A melhor estimativa do IVDN com a equação de regressão quadrática foi para a defasagem fenológica de dois meses, com um coeficiente de correlação de 87,52 %.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada o grupo apresentou a porcentagem de 21,12 %, sendo considerado um valor situado dentro da média para o cerrado, diferindo dos dois grupos limitrofes. Os valores médios observados do índice foram superiores para todos os meses do ano com exceção dos meses de abril e março, refletindo a existência de um balanço hídrico sazonal mais equilibrado com nenhuma severidade climática.

GRUPO SETE:

Em relação aos valores climáticos a precipitação média observada foi de 2.000 mm anuais, maior que os valores dos padrões médios de oferta de chuva do cerrado, diferindo pluviométricamente do grupo seis (1.500 mm/anual) e do grupo oito (1.700 mm/anuais). Este grupo apresenta uma distribuição espacial de área tipicamente de transição, com um traçado idêntico ao do grupo seis, concentrado numa faixa estreita e contínua atravessando todo o cerrado, no sentido sudoeste-nordeste. Apresenta também um equilíbrio positivo em relação as valores de chuva média observada em relação a média do cerrado, com oito meses acima da média e quatro abaixo, ou seja de setembro a abril e maio a agosto respectivamente.

Em relação a defasagem fenológica o tempo estimado para o grupo está entre dois e cinco meses. A defasagem fenológica positiva foi de cinco meses (janeiro a junho) e a negativa de dois meses (julho a setembro). A equação de regressão que melhor estimou o IVDN foi para o tempo ecológico de três meses, com um coeficiente de determinação de 48,09 %.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada o grupo sete apresentou uma percentagem de 18,90 %, considerado um valor de média de severidade climática para o cerrado, diferindo medianamente do grupo seis (21,12 %) e drasticamente do grupo oito (2,9%). Apresenta também um equilíbrio positivo em relação a valores de IVDN médios observados em relação a média do cerrado, com oito meses acima da média e quatro abaixo, ou seja de maio a dezembro e janeiro a abril respectivamente.

GRUPO OITO:

Em relação aos valores climáticos a precipitação média observada foi de 1.700 mm anuais, maior que os valores dos padrões médios de oferta de chuva do cerrado, diferindo pluviométricamente do grupo sete (2.000 mm/anual) e nove (1.800 mm/anuais).

O grupo oito pode ser classificado como um grupo de área de tensão ecológica, conforme mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 1993) com contato de transição entre dois tipos de vegetação, ou seja, o cerrado e a floresta amazônica. A oferta pluviométrica neste grupo é equilibrada com oito meses com valores acima da média observada para o cerrado (setembro a abril) e quatro abaixo (de maio a agosto).

Os resultados desta distribuição pluviométrica é ratificada integralmente por Limer & Brandão (1989) para a localidade de Vilhena (RO), onde a estação de precipitação efetiva positiva inicia-se em setembro (109 mm) e se estende até abril, com um contínuo aumento da pluviosidade até atingir 350 mm em janeiro, o qual também coincidentemente foi detectado como o mês de máxima média estimada pelo primeiro harmônico. Do mês de maio em diante a precipitação efetiva torna-se negativa em relação a necessidade. O inverno apresenta um déficit de água para as plantas que varia de pouco a moderado, concluindo que o clima nesta área tem potencialidade hídrica para sustentar densas florestas úmida e que a ocorrência da vegetação dos cerrados é determinada pela estrutura e textura do seus solos muito permeáveis do que pelo déficit de água no inverno.

Em relação a defasagem fenológica o tempo estimado para o grupo está entre dois e quatro meses. A defasagem fenológica positiva foi de quatro meses (janeiro a maio) e a negativa de dois meses (julho a setembro). A equação de regressão que melhor estimou o IVDN foi para o tempo ecológico de três meses, com um coeficiente de determinação de 64,20 %.

Em relação as diferença de atividade fotossintética estimada o grupo sete apresentou uma percentagem de 2,9 %, considerado um valor de baixíssima ou nenhuma severidade climática estendida ao grupo. Apresenta também um equilíbrio positivo em relação as valores de IVDN médios observados em relação a média do cerrado, com nove meses acima da média e três abaixo, ou seja de abril a dezembro e janeiro a março respectivamente. Predomina área de tensão ecológica com contato entre savana arbórea densa e floresta aberta submontana com palmeira, na região dos Estados do Pará e Mato Grosso, com solos Podzólicos vermelho amarelo distróficos. Sendo ao norte de Tocantins a predominância de savana arbórea densa com floresta de galeria e ocorrência de solos concrecionários distróficos.

GRUPO NOVE:

Em relação aos valores climáticos a precipitação média observada foi de 1.800 mm anuais, com oferta hídrica maior que a média do cerrado, diferindo pluviométricamente do grupo oito (1.800 mm/ano) e dez (1.500 mm/ano). O grupo nove também pode ser classificado como um grupo de área de tensão ecológica, devido a distribuição espacial da maior parte de sua área estar posicionada numa região de transição de vegetação entre cerrado e floresta amazônica. A distribuição pluviométrica deste grupo é altamente positiva com dez meses de valores acima da média observada para o cerrado (setembro a junho) e dois meses abaixo (julho a agosto). Tomando como base a região de Tocantinópolis (TO), verificamos que é no trimestre de fevereiro-março-abril os meses de grandes excessos de água, com uma diminuição hídrica de maio a outubro, apresentando um débito ambiental de água normalmente moderado.

Em relação a defasagem fenológica o tempo estimado para o grupo está entre dois e três meses. A defasagem fenológica positiva foi de três meses (fevereiro a maio) e a negativa de dois meses (julho a setembro). A equação de regressão que melhor estimou o IVDN foi para a defasagem fenológica de dois meses, com um coeficiente de determinação de 76,90 %.

Em relação a diferença de atividade fotossintética estimada o grupo nove apresentou uma percentagem de 2,61 %, considerado também como o grupo oito um grupo drasticamente inferior a média encontrada para o cerrado com praticamente nenhuma severidade climática. Apresenta também um equilíbrio positivo em relação aos valores de IVDN médios observados em relação a média do cerrado, com oito meses acima da média e quatro abaixo, ou seja de abril a agosto/outubro a dezembro maior e janeiro a março e isoladamente o mês de setembro menor. Se caracteriza por ser uma área de transição entre o cerrado aberto misto e floresta de submontana aberta mista, com solos variando entre latossolo vermelho amarelo e solos areno-quartzosos profundos.

GRUPO DEZ

Em relação aos valores climáticos a precipitação média observada foi de 1.500 mm anuais, com oferta hídrica na média do cerrado, diferindo pluviométricamente do grupo nove (1.800 mm/ano). O grupo dez é um grupo de distribuição geográfica diferente dos demais, pois a sua área é a única que não se fragmentou dentro do cerrado, se concentrando no Sul dos Estados do Maranhão e Piauí. A distribuição hídrica é equilibrada sazonalmente com seis meses onde os valores são maiores que a média do cerrado (fevereiro a julho) e seis meses inferiores (agosto a janeiro).

Em relação a defasagem fenológica o tempo estimado para o grupo está entre dois e três meses. A defasagem fenológica foi de dois meses (março a maio) e o negativo de três meses (julho a outubro). A equação de regressão que melhor estimou o IVDN foi para defasagem fenológica de dois meses, com um coeficiente de determinação de 91,98 %.

Em relação a diferença de atividade fotossintética estimada o grupo nove apresentou uma percentagem de 10,23 %, com valores inferiores a média encontrada para o cerrado e considerado de baixa severidade climática em relação aos demais grupos.

valores médios do IVDN foram superiores para todos os meses do ano (exceção de junho) em relação aos valores médios do índice para o cerrado.

DOS PASSOS METODOLÓGICOS PARA A DETERMINAÇÃO DAS IMAGENS ÍNDICES DE DESSECAMENTO

Com a obtenção das equações de regressão quadrática para a estimação da umidade defasada a partir de dados IVDN, foi composto e determinado os passos metodológicos com a confecção de três algoritmos de transformação, ou seja, um para geração de uma imagem máscara (cerrado/grupos e equações), o segundo para geração de imagens índices de umidade defasada (sobre imagens mosaico IVDN) e o terceiro para geração de imagens índices de dessecamento (diferenças temporais e espaciais de umidade).

Os produtos intermediários (imagem índice de umidade defasada) e final (imagem índice de dessecamento), apresentam inicialmente potenciais diversos de aplicação, tais como: estudos de fenologia, de transformação antrópica, de propensão à desertificação e de modelagem climática.

Com o intuito colocar os produtos potenciais desta pesquisa mais acessíveis e disponíveis aos usuários interessados, foi executado um convênio de cooperação técnica e científica entre IBAMA e INPE, com duração prevista para dois anos com o objetivo de articular o desenvolvimento de um Sistema de Determinação de Umidade Superficial na Região dos Cerrados com imagens AVHRR/NOAA, sendo os trabalhos por parte do IBAMA coordenados pelo Centro de Sensoriamento Remoto e pelo INPE através de sua Diretoria de Sensoriamento Remoto. Nesta cooperação o IBAMA coloca a disposição todo o desenvolvimento teórico desta pesquisa e o INPE atua como instituição provedora técnica no desenvolvimento computacional e implementação deste Sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

-Em Relação ao Significado dos Resultados

Com os resultados alcançados pela modelagem entre dados HRR/NOAA/IVDN/GAC e alturas pluviométricas, torna-se imediatamente possível as aplicações de destaque, a primeira será o estabelecimento de um:

Sistema de Monitoramento Ambiental Previsional de Áreas de Alto Risco de Combustão para o Bioma do Cerrado.

O regulamento do uso do fogo no Brasil é feito através da portaria nº 231/P-DF de 08 de agosto de 1988, a qual normatiza as diretrizes técnicas e autorizações para o uso do fogo sob forma de queima controlada. Enfatiza-se dentro de inúmeros diagnósticos que, impedir o uso do fogo nos cerrados e nos campos é uma tarefa praticamente impossível, com existência de uma lei que apenas regulamente e/ou proíba o seu uso, sabendo que isto não é suficiente, pois a legislação existe há anos e os incêndios se sucedem sem controle. Isto é um fato que vem sendo comprovado tecnicamente através da Coordenadoria Nacional do PREVFOGO do IBAMA, que tem a incumbência institucional de monitorar através de um serviço de vigilância de focos de calor normalmente associados a queimadas e incêndios florestais, obtidos através utilização dos satélites da série NOAA para todo o território nacional.

Estas atividades de detecção e monitoramento de queimadas executadas diretamente pelo IBAMA e INPE e que também contam com a colaboração de várias instituições à nível estadual apenas **constatam e comprovam um fato já consumado**, sem apreciar nenhuma alternativa técnica de sentido preventivo que identifique previamente de maneira regional as áreas com alto risco de entrarem em combustão.

Ciente deste fato e dentro desta premissa, idealizamos esta seqüência metodológica ora apresentada e discutida, com o intuito de fomentar os princípios teórico-científicos que embasassem o surgimento imediato de um **Sistema de Monitoramento Ambiental Previsional de Áreas de Alto Risco de Combustão**, a ser implementado dentro da Rede de Sensoriamento Remoto do IBAMA, como um novo produto orbital disponível aos usuários voltados para a fiscalização e monitoramento ambiental de todo o Brasil.

Este sistema permitirá através de imagens de saída intitulada índices de dessecamento, a visualização sistemática diária, semanal, decenal e/ou mensal das áreas que estão entrando em déficit hídrico e passíveis de entrarem em combustão, com um tempo antecipado de meses dependendo da região em questão. Pode-se também oferecer mediante um trabalho de identificação prévia, mapas históricos multitemporais e multiespaciais com índices de dessecamento numa resolução espacial de 1 km X 1 Km para todo o cerrado.

a segunda:

A Espacialização com Maior Precisão das Precipitações Pluviométricas do Cerrado

Ficou demonstrado na prática pelas dificuldades apresentada na presente pesquisa, a carência de melhores séries temporais (qualitativa e quantitativa) de dados pluviométricos aliada a necessidade de uma ampliação e melhor distribuição geográfica da rede de coleta hidrometeorológica para todo o cerrado. Pelos estudos de correlação entre chuva e dados AVHRR/NOAA ora apresentados, fica demonstrado pelos resultados alcançados da possibilidade imediata do uso das imagens IVDN, que com um algoritmo prévio de transformação dos seus níveis de cinza, poderão com a utilização desta metodologia e das equações resultantes, estimar as chuvas em locais onde há deficiência de estações coletoras pluviométricas, com a possibilidade de avaliação diária porém em tempo defasado.

A utilização desta metodologia propiciará de imediato a redução das distâncias entre as isolinhas pluviométricas em mapas, propiciando uma melhor representação dos padrões pluviométricos do cerrado, minimizando as limitações impostas pela carência de pluviógrafos na região.

3.2- Em Relação ao Potencial Futuro da Aplicação dos Resultados

A utilização deste sistema metodológico juntamente com o banco de dados gerados no decorrer dos estudos são de grande utilidade em vários campos da pesquisa ambiental no cerrado, tais como:

o **Previsão de Incêndios Florestais:** elaboração de cartas previsionais de risco de incêndios florestais, com a divulgação pública prévia através dos diversos meios de comunicação, como por exemplo através da Rede de Sensoriamento Remoto do IBAMA.

o **Defesa Civil:** auxílio através das cartas de prevenção, permitindo alertas para equipes de salvamento e sinalização cartográfica pontual para as situações decorrentes de grandes incêndios florestais, como o reconhecimento prévio das áreas potenciais passíveis de expansão em combustão.

o **Pesquisa ecológica:** no presente trabalho os dados foram utilizados unicamente para estabelecer estudos de correlações espaciais e temporais entre precipitação pluviométrica e IVDN, o que evidenciou o surgimento de novos horizontes em hipóteses de pesquisa, como por exemplo:

possibilidades de cálculos para estimativas sazonais de produção de biomassa verde;
fundamentação teórica para a indagação: o principal fator determinante da produtividade, estrutura do cerrado e da sua fitofisionomia é a disponibilidade hídrica no solo ?

o **Planejamento Agroclimatológico:** auxílio naquelas atividades que venha a depender do conhecimento prévio agroclimatológico para sua execução mais segura e econômica, como por exemplo:

estabelecimento de novos estudos no controle nos recursos hídricos, como a retenção de umidade no solo (capacidade campo) e permeabilidade, os quais evidenciam possibilidades de oferecer economia de recursos na irrigação.

Estudos de pesquisa de correlação para estabelecimento indireto (sensoriamento remoto) de evapotranspiração, precipitações e temperatura do solo.

Planejamento geoambiental: auxílio na melhoria da confiabilidade de identificação cartográfica das áreas predispostas a sofrerem periodicamente déficit hídrico, colaborando para o estabelecimento de:

melhores técnicas de manejo da fauna e flora silvestre;

zoneamento geoambiental prévios para ocupação antrópica rural e urbana do cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdon, M. M., Miglioranza, E., Detecção de degradação e zonação em áreas de manguezal a partir de índices de vegetação. IN: Simpósio LatinoAmericano em Percepção Remota, 4., Reunião Plenária da SELPER, 9, Conferência SELPER sobre AVHRR, 1 Bariloche, Argentina, 6 p. Novembro 19-24, 1989.
- Adámoli, J., Macedo, J., Azevedo, L. G. Neto, J. M.; Caracterização da região dos cerrados. IN: Goedert, W. (Ed.), Solos dos cerrados. Tecnologia e estratégias de manejo. EMBRAPA-CPAC, Brasília. 1985. p 33-74.
- Alvin, P. T. Araujo, W. A. El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetacion en el Centro Oeste del Brasil. Turrialba. 2 (4) p. 153-160, 1952
- Alvin, P. T., Teoria sobre a formação dos campos cerrados. IN: Congresso Pan-americano de agronomia., 2, Piracicaba, 1954. Anais. p. 274-280.
- Anderson. A. B., Posey. D. A., Manejo de Cerrados pelos índios Kayapós. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Botânica. 1985. p. 77-98, 1985.
- Andrade, J. B., Blitzkow, D., NAVSTAR/GPS uma nova era para o posicionamento. Geoprocessamento. Escola Politécnica Universidade de São Paulo. São Paulo. 1990. p. 189-195.
- Antunes, M. A. H.; Batista, G. T.; Assad, E. D., Moreira, M. A., Utilização de Medidas Espectrais para o Monitoramento da Cultura da Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao Longo do Ciclo de Crescimento. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7. Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, volume 4, p.42-51.
- Aragão. L. T., Ocupação humana no cerrado de Brasília. IN: Novaes Pinto, M. (Ed.) Cerrado, Características, Ocupação e Perspectiva. UNB/SEMATEC, Brasília. 1993, p 171-187.
- Arens, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. IN: Simpósio sobre o cerrado, São Paulo, 1962. São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo, p. 285-303, 1963.
- Arens, K., Ferri. M. G., Coutinho, L.M. Papel das fatos nutricionais na economia d'água de plantas do cerrados. Revista Biologia. Lisboa 1958. I: 313-324.
- Assad, E. D., Sensoriamento Remoto e Agrometeorologia: Possibilidades de Aplicação dos Satélites Meteorológicos na Agricultura. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. CPAC/EMBRAPA. Brasília. 1993. 61 p.

- Assad, E. D., Setzer A. Moreira, L., Estimativa da precipitação através do índice de vegetação do satélite NOAA. V Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, outubro/1988. Natal/RN p. 425-429.
- Assad, E. D., Evangelista. B. A. Análise freqüência da precipitação pluviométrica In: Assad, E. D. (Ed.) Chuva nos cerrados, análise e espacialização. EMBRAPA, CPAC, Brasília, 1994, p.25-41.
- Assad, E. D. Evangelista. B.A. Análise freqüencial da precipitação pluviométrica. In: Assad, E. D. (Ed.) Chuvas do Cerrado, Análise e Espacialização. CPAC/EMBRAPA M.A. Brasília, 1994, p. 2. p. 26-41
- Amorim, S., Imagens do sistema sensor AVHRR/NOAA na detecção e avaliação de desmatamentos na Floresta Amazônica: relações com dados do sistema TM/Landsat. (Tese de mestrado em sensoriamento remoto), São José dos Campos, INPE, novembro 1992. 95 p.
- Amorim, S., Santos. J. R. Fatores Ambientais dos Cerrados e Imagens Orbitais. Boletim Técnico do Instituto de Floresta, São Paulo nº31, p.1-69, 1979.
- Amorim, S., F.M. Comparação da estrutura do teor de nutrientes nos solos e nas folhas de espécies arbóreas de duas matas mesófilas semidecíduas no triângulo mineiro. Tese de mestrado. Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia. 1992, 158 p.
- Amorim, S., Caser, R. L. Regionalização do Cerrado. Simpósio sobre o Cerrado 5, 1979, Brasília, D.F., Uso e manejo. Brasília Editerra, 1980, p.211-229.
- Amorim, S., Lecames, D., Le Henaff, F., Les indices de vegetation. Dossiers télédétection Central Regional de télédétection. Université de Rennes 2. september. 150 p. 1985.
- Amorim, S., G. T., Shimabukuro, Y. E., Lawrence, W. T., Monitoramento da Cobertura Florestal Através de Índices de vegetação do NOAA-AVHRR. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7. Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, volume 2, p.30-37.
- Amorim, S., E.A. & Couto. H. T. Z., Influência de fatores físicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado da reserva biológica de Poço-Guaçu, São Paulo. In: Anais 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. Vol. 1, 1992. p.318-323.
- Amorim, S., A. S., Nascimento, I. V., Processos culturais associados à vegetação do cerrado. In: Novaes Pinto, M (Ed.) Cerrado, Caracterização, Ocupação e Perspectiva. IB/SEMATEC. Brasília. 1993. 2 edição. p 155-170.
- Amorim, S., J. M., Kornelius, E., Gado de Corte. IN: Simpósio Sobre o Cerrado. IV. Brasília. 1977. Anais. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo. p.395-398.

- Reiguelman. Considerações sobre a vegetação do Cerrado. Ciência e Cultura. São Paulo 1963. 15 (1) p. 39-44.
- Brasil, Levantamento de recursos naturais. M.M.E./Projeto RADAMBRASIL. 1982, Mapas temáticos volumes 22, 29, 25, e 19.
- Castro, L. H. R., Moreira, A. M., Assad, E. D. Definição e regionalização dos padrões pluviométricos dos Cerrados brasileiros, In: Assad, E. D. (Ed.) Chuva nos Cerrados. Análise Espacialização, EMBRAPA, CPAC, Brasília, 1994, p. 13-23.
- Corcini, C. A., Exploração racional dos cerrados. 1967 4p. (inédito).
- Coutinho, L. M., Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na formação de espécies do cerrado. Tese de livre docência. U.S.P. São Paulo. 1976. Departamento de Botânica. 176p.
- Coutinho, L. M., Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. II. -As queimadas e a dispersão de sementes em algumas espécies anemocáricas do estrato herbáceo-arbustivo. Revista Botânica, U.S.P, São Paulo 5: 57-64, 1977.
- Coutinho, L. M., Aspectos ecológicos do fogo no cerrado- A temperatura do solo durante as queimadas. Rev. Brasileira de Botânica. São Paulo, 1: 93-96.1978.
- Coutinho, L. M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. III- A precipitação atmosférica de nutrientes minerais. Rev. Brasileira de Botânica. U.S.P, São Paulo, 2: 97-101. 1979.
- Coutinho, L. M., As queimadas e seu papel ecológico. Revista Brasil Florestal. B.D.F.,Brasília. 1980. n. 14 p.7-22.
- Coutinho, L. M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado- Nota sobre ocorrência e datação de carvões encontrados no interior de solo sob cerrado. Revista Brasileira de Botânica. U.S.P., São Paulo,4: 115-117, 1981.
- Coutinho, L. M. Contribuições ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Boletim da faculdade de filosofia, ciências e letras. U. S. P., São Paulo, Botânica 18. p. 5-19, 1962.
- Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central-CODEPLAN, Atlas do Distrito Federal-1984, Brasília, D.F.
- Chen, S. C., e Shimabukuro, Y. E., Dados AVHRR/NOAA monitoramento da cobertura vegetal em região amazônica. IN: Simpósio Latinoamericano de percepção remota, 5, Cusco, Peru, 28 outubro a 01 de novembro, 1991. (INPE-5330-PRE/1728).
- Christofoletti. A. A., Fitofisionomia do cerrado. Revista da Universidade Católica de Campinas. Campinas- São Paulo. n. 25/26 , p. 104-109, 1964.

Dech., S. W., Glaser. R., Burning oilwells in Kuwait- smoke plume monitorin and effects on vegetation derived from AVHRR data. *International Journal Remote Sensing*, vol.13 n.17 p. 3243-3249, 1992.

Derrien, M., Farki, B., Legléau, H., Sairouni, A. Vegetation cover mapping over France using NOAA-11/AVHRR. *International Journal of Remote Sensing*, 13 (9): 1787-1795, jul. 1992.

Dias, B.F.S., Impactos do fogo sobre a biodiversidade do cerrado. Departamento Técnico Científico e de Cooperação, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Brasília. novembro de 1993. 41 p.

Dias, B.F.S., Cerrados: uma caracterização. IN: Dias, B.F.S (Ed.) *Alternativas de Desenvolvimento do Cerrado: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis*. Brasília, 1992. IBAMA e FUNATURA. p. 11-25.

Eiten, G. The cerrado vegetation in Brazil. *The Botanical Review*. New York. p. 201-341, 1972.

EMBRAPA. Atlas do Meio Ambiente do Brasil. Ed. Terra Viva. Brasília,. 130 p.,1994.

Eiten., G., Heringer, E. P. Vegetação do Cerrado. In: *O homem e o cerrado*, Universidade de Brasília, encontro 1. Brasília 1975. resumo 6p.

Eiten., G., Classificação da Vegetação do Brasil, CNPq/Coordenação Editorial, Brasília, 305 p., 1983.

Eiten., G., Vegetação do Cerrado. IN: Novais Pinto, M. (Ed.) *Cerrado, Caracterização, Ocupação e Perspectiva*. Brasília, SEMATEC e UNB, 1990, capítulo 1, p.9-65.

Epiphanyo, J. C. N., Sensoriamento remoto termal para avaliação de produção de milho (*Zea mays L*), relacionada à umidade de solo na região dos cerrados. Tese de Mestrado em Sensoriamento Remoto. São José dos Campos/São Paulo. INPE. 77p.

Epiphanyo, J. C. N., Formaggio, A. R. Relações entre PVI e a diferença normalizada e índice de área foliar, cobertura do solo e densidade de clorofila de trigo e de feijão. São José dos Campos, INPE. 1994. p.797 a 805.

Ferri, M. G., Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga-estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação- Tese de concurso da cadeira de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. U.S.P. São Paulo. 1955. 170 p.

Ferri, M. G. Evolução do conceito de xerofitismo. *Boi da Fac. de Filosofia, Ciências e Letras da U.S.P. São Paulo*, n° 19. p.101-114.1963.

Ferri, M. G. Sobre a origem a manutenção e a transformação dos cerrados, tipos de savanas do Brasil. *Revista de Biologia*. 1973. 9 (1-14) p. 1-13.

Ferri, M. G., *Ecologia do cerrado*. IN: Simpósio sobre o Cerrado, 4. Brasília, 1976, Belo Horizonte, Itatiaia. 1977, p.15-33.

Figueiredo, D. C., Sistema de Obtenção de Índice de Vegetação para a América do Sul por processamento digital de Imagens NOAA/AVHRR. Tese de Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto, São José dos Campos/SP., INPE. 1989. 107 p.

Filgueiras, T. S. O fogo como agente ecológico. *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro, 43(3) : 399-404, 1981.

Fontana, D.C., Utilização do índice de vegetação global para o monitoramento da vegetação de estimativa de elementos agrometeorológicos do Estado do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado em Fitotecnia. URS, Porto Alegre, 1995, 133p.

Formaggio et alli. O Sensoriamento Remoto na Agricultura: Conceitos Básicos, Metodologia e Aplicações. São José dos Campos-SP. INPE, 1989, p. 5-29 e 66-72.

Fomaggio, A. R.; Epiphanyo, J. C. N. Relações entre parâmetros espectrais e agronomicos das culturas de trigo e de feijão. São José dos Campos/SP, INPE., Janeiro 1989, 79 p. (INPE-4791-RPE/584).

Franklin, J., Prince, S. D., Strahler, A. H., Hanan, N. P., Simonett, D. S. Reflectance and Transmission Properties of West African Savanna Trees from Ground Radiometer Measurements. *Int. J. Remote Sensing*, vol. 12, no 6, p.1369-1385. 1991.

França, H. Um Estudo de fenologia do cerrado com imagens AVHRR/NOAA no Parque Nacional de Emas, GO. (Tese de Dissertação de Mestrado, no prelo). São José dos Campos. INPE. 1993. 41 p.

Garrido. W. E., Azevedo. L. G. Junior Macedo .J. O clima da região dos cerrados em relação à agricultura. Comunicado Técnico EMBRAPA/CPAC, Brasília, n. 4 p.1-37.1978.

Geográfica Universal, (revista), Ed. Bloch. São Paulo. nº 267. abril 1997. p. 92-93.

Goodland, R. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: Simpósio sobre o cerrado, 3, São Paulo, 1971, São Paulo Edgar Blücher, Ed. U.S.P. 1971 p.44-60.

Goodland, R. & Pollard. R. The Brazilian Cerrado vegetation a fertility gradient. *Journal of Ecology*. London. 1973. nº 61 (1) p.219-224.

Goodland, R.; Ferri, M. G., *Ecologia do Cerrado*. Editora da Universidade de São Paulo. Livraria Itatiaia Editora. Coleção Reconquista do Brasil, 1979. São Paulo.

stein, G., & Sarmiento G., Water relations of trees and grasses and their consequences on the structure of savanna vegetation. chapter 2. In: Walker, B. H, (Ed.) Tropical Savannas. Miami Ed. Press Limited. Flórida USA. 1987. p.13-38.

oy, M. O. Antique forest and primitive and civilized men at Pirassununga, Contry, São Paulo State of Brazil. An: Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, p. 81-101. 1963.

y, J. I. & McCray, D. G. Meteorological satellite data: a tool to describe the health of the world's agriculture. Ag Ristar Repor. EE-NI-04042. 1981 Jonson Space Center Houston, Texas, USA.

l., B.M., Contribuição ao conhecimento da ecologia vegetal do cerrado. Balanço hídrico em dois espécimes de *Ouratea epectabilis (mart.) engl.* In: Simpósio sobre o cerrado, 3, São Paulo, 1971, São Paulo, Edgard Blücher, Ed. Universidade de São Paulo, 1971, p. 86-89 (f.)

dasan., M., Solos do Distrito Federal. IN: Novaes Pinto, M. (Ed.), Cerrado, Caracterização, Ocupação e Perspectiva. UNB/SEMATEC, Brasília, 1990, capítulo 10, p. 29-330.

dasan., M., Estresse Nutricional. In: Dias. B.F.S. (Ed) Alternativas de Desenvolvimento em Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis. IBAMA e FUNDAÇÃO NATURA, Brasília, p. 27-30, 1992.

icksen, B. L., Reflections on Drought: Ethiopia 1983-1984, IN: Int. J. Remote Sensing, vol. 7 n° 11, p 1447-1451.

icksen, B.L., Durkin, J.W., Growing period and drought early warning in Africa using satellite data. International Journal of Remote Sensing, vol. 7. p-1581-1608. 1986.

andez., P. F., Utilização de Imagens Orbitais do Satélite Landsat para Estudo da Caracterização do Cerrado. IN: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, Campos do Jordão/SP. setembro/1982. (INPE-2526-PRE/195).

nger, E. P., Propagação e sucessão de espécies arbóreas do cerrado em função do fogo, do cupim, da capina e do aldrin (inseticida). In: Simpósio sobre o cerrado, 3, São Paulo, 1971, Edgard Blücher, Ed. Universidade de São Paulo, 1971, p. 167-179.

nger, E. P., Barroso. G. M., Sucessão das espécies do cerrado em função do fogo, do cultivo e da subsolagem. In: Congresso Nacional de Botânica. 19, Fortaleza, Ceará, 1968, p. 133- 139.

kema, J. U., Astle, L. W., Prince, S. D. Rainfall and vegetation monitoring in the savana of Democratic Republic of Sudan using the NOAA/Advanced Very High Resolution Radiometer. IN: International Journal Remote Sensing, vol. 7 (11) p. 1499-1513. 1986

Hilkema, J. U. Reflections on drought: Ethiopia 1983-1984, IN: Int. J. Remote Sensing, vol. 7 (11), p. 1447-1451. 1986.

Hueck, K. Sobre a origem dos campos cerrados do Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional. Rev. Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro. 19 (1) p. 67-82, 1957.

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF. Estudos de tipologia florestais do cerrado na região central de Minas Gerais. Convênio PNUD/FAO. Belo Horizonte. 1976. Série Técnica número 7.

Jackson, R.D., Slater, P. N., Pinter, P. J. Discrimination of growth and water stress in wheat by various vegetation indices through clear and turbid atmosphere. Remote Sensing Environm. 1983, pg 187.

Joly, A. B., A monotonia dos campos cerrados, In: Joly, A. B. (Ed.), Conheça a vegetação Brasileira, São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo. Polígono. 1970, capítulo 4, p. 35-46.

Júnior Silva, C. L. ; Rosa, S. M.; Possibilidade de Aplicação do Sensor AVHRR/NOAA na vegetação Brasileira. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 4, p. 278-289.

Justice, C. O., Holben, B. N., Gwynne. M. D. Monitoring East African vegetation using AVHRR data. International Journal of Remote Sensing, 7 (11) p. 1453-1474. 1986.

Justice, C. O., Hiernaux, P. H. Y., Monitoring the grasslands of the Sahel using NOAA AVHRR data: Niger 1983. International J. of Remote Sensing, vol 7, nº 11. p 1475-1497, 1986.

Justice, C.O., Townshend, J. R.G., Holben, B. N., Tucker, C. J. Analysis of the phenology of global vegetation using of the meteorological satellite data. International Journal of Remote Sensing, 6 (8): 1271-1318. Aug. 1985.

Li, E.; Liu, H. T. W.; Monitoramento bioclimático utilizando dados NOAA. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, V. 2, p. 116-119.

Li, M., Costa. M. P. de F., Hungria. C. S., Setzer. A. W.; Avaliação preliminar da utilização de um receptor de imagens orbitais AVHRR/NOAA para estudos oceanográficos na Antártica. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 3, p. 56-69.

Li, C. A., Macedo, R. H., Muller, C.C., Cerrado: processo de ocupação e implicações para a conservação e utilização sustentável de sua diversidade biológica. (consultoria) IBDF. Brasília. 1994. 104 p.

- Kidwell, K.B.C. Global vegetation index; user guide. Washington, 1990, US Department of Commerce. 40p.
- Kidwell, K. B. NOAA polar orbiter (Tiros-N, NOAA-6, NOAA-7 and NOAA-8) users guide. 1984 (Washington, D. C : NOAA Nensis)
- Liu, W. T., Xavier, A. F. S; Xavier, T. M.B. S, Relações da pluviometria na grande São Paulo com os índices de vegetação e de umidade de diferença normalizada. In: V Simpósio Lusobrasileiro de Hidráulica e Recursos Hídricos e IX simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1991, Rio de Janeiro, Anais, p 117-123.
- Liu, W. T. H., Monitoring AVHRR vegetation index of Brazil during 1981/1987. In: Seminário internacional sobre estimativa a biomassa terrestre e da produção agrícola via satélite, São Paulo, 1990, anais, São Paulo CNPq, 1990, p. 9-44.
- Östergren, A. Ensaio preliminar para phytogeografia brasileira. Revista Centro de Ciências, Letras e artes. Campinas, 11 (29): 27-47.
- Pranda, A.C., Estudos de evapotranspiração real na Estação Ecológica de Águas Emendadas do Distrito Federal. Anotações preliminares. UNB/Departamento de Biologia. 1995. Brasília.DF.
- Ringreau, J. P., Belward., A. S. Scale Consideration in vegetation using AVHRR data. International J. Remote Sensing, 13, (12) p. 2289-2307. 1992
- Ringreau, J.P. Global vegetation dynamics: satellite observations over Asia. IN. Int. J. Remote Sensing, v.7 p.1121-1146.1986.
- Rignanini, A., Biogeografia e solos, recuperação de solos de cerrados. In: Congresso Brasileiro de Geógrafos, 2. Rio de Janeiro. Associações de Geógrafos Brasileiros. p.11-13, 1985.
- Robson, W., Martins. F. R., Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Ecológica de Moji Guaçu. Estado de São Paulo. Separata da Revista Brasileira de Botânica 1986. p.101-112.
- Rodrigues, V. M., Tanaka, K., Yamazaki, Y., Sistema de navegação dos dados AVHRR dos satélites da série NOAA. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 4, Gramado, Rio de Janeiro, 10-15, 1986. (INPE-8145-PRE/145).
- Rodrigues, H.P., Grohmann, F. Disponibilidade de água em alguns solos sob cerrado. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 10, Piracicaba-São Paulo, Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, 25 (6). p. 66-75, 1965.

Medina, E., Ecology of tropical american savannas: an ecophysiological approach. In: Marri, D.R. (Ed.) Human ecology in savanna environments. London. Academic Press. 1980. p.297-319.

Monteiro, A.; Belém, A. L., Garcia. C. A. E., Análise comparativa dos Métodos de Calibração Linear e Não-Linear para uma imagem AVHRR/NOAA. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 3, p.70-77.

Morrison, D.F., Multivariate Statistical Methods. McGraw-Hill Book Company 1976. New York, 415 p.

Morrison, D.F., Multivariate Statistical Methods. McGraw-Hill Book Company 1967. New York, 338 p.

Moreira, A. M. Metodologia para definir padrões pluviométricos caso: cerrados brasileiros. Tese de Mestrado, Departamento de Estatística, Universidade de Brasília, Brasília, 1985, 14 p.

Neto Macedo. J. G., Fukuhara. M., Espinoza, W., Assinaturas espectrais de quatro variedades de soja. Cooperação EMBRAPA/CPAC/ JICA, relatórios em separata dos trabalhos técnicos científicos desenvolvidos pelo projeto de cooperação em pesquisa agrícola nos cerrados do Brasil. Brasília. 1983 p. 245-251.

Neto, O. O. de B.; Soares. J. V.; Brito. J. L. da S.; Estimativa da evapotranspiração utilizando dados obtidos por sensoriamento remoto. In: Goedert, W. (Ed), Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 3, p.20-27

Neto, E. & Brandão. A. M. P.M. Balanço Hídrico e Clima da Região dos Cerrados. IBGE. Rio de Janeiro. 1989. 163p.

Nelson, S. E., Farrar, T. J. The influence of soil type on the relationship between IVDN, soil moisture and rainfall in semiarid Botswana. Remote Sensing of Environment, 1994, (50): 105-120.

Neto, A. L., Coradin, L. Vegetação dos cerrados. In: cerrados vastos espaços. Edições Interciência. Rio de Janeiro. 1992. p.157-162

Neto, M. D. B., Gontijo, A. H. F., Utilização de Índice de Vegetação Calculado com dados do Landsat-5 na Separação de Unidades Fitofisiográficas na Serra do Cipó-MG. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 2, p. 216-222.

ereira, M. D. B., Correlação de fitomassa foliar de campo cerrado com dados espectrais obtidos pelo sistema MSS/Landsat e por radiometria de campo. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, INPE, Jan.1986. 90 p. (INPE-3758-DL/205).

ereira., M. C., Amaral., Amaral., S., Zerbini., N. J., Setzer., A. W., Estimativa da área total queimada no Parque Nacional das Emas com uso de imagens da banda 3 do AVHRR: Comparação com estimativas do TM/Landsat. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 6. Manaus, junho 24-29, 1990. Anais. São José dos Campos, INPE, 1990, v. 2, p. 2-310.

ereira, M. C., Setzer, A. W., Detecção de queimadas e plumas de fumaça na Amazônia através de imagens de satélites NOAA. IN: Simpósio Latino-Americano de Sensoriamento Remoto e Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 4; Reunião Plenária SELPER, 6; Camadão, agosto, 1986, INPE-3924-PRE/958.

es, I. O., Índice de Cobertura Fotossintética em Bosques de Mangues. Exemplo: APA-Mapimirim, RJ. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7. Curitiba, Maio 10-1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 2, p. 223-229.

es, I. O., Stone, T. A., Schlessinger, P., Brown, I. F., Uso de calibração de dados AVHRR/NOAA com dados TM/Landsat, no monitoramento da cobertura florestal da Amazonia Oriental, área teste: região de Marabá-Pará. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 6, Manaus, junho 24-29, 1990. Anais. São José dos Campos, INPE, 1990, v.2, p.536-544.

reira, M. D. B.; Batista, G. T.; Correlação de Fitomassa Verde de Campo Cerrado com dados Espectrais Obtidos pelo Sistema MSS/Landsat e por Radiometria de Campo. IN: Reunião Plenária da SELPER. Santiago/Chile. novembro 1984. (INPE-3467-PRE/710).

reira, M. C., Setzer, A. W., Mapeamento de queimadas na Amazônia Legal com imagens AVHRR/NOAA-9, no ano de 1987. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 5, 11-15 outubro. 1988. (INPE-8163-PRE/163).

reira, A. C. J, Monitoramento de queimadas na região dos cerrados com a utilização de imagens AVHRR/NOAA corrigidos com dados TM/Landsat. (Tese de mestrado em Sensoriamento remoto), INPE. São José dos Campos, abril de 1992, 220p.

reira, S. D., Tucker, C. J. Satellite remote sensing of rangelands in Botswana II. NOAA AVHRR and herbaceous vegetation. IN: In. Journal Remote Sensing, 1986, 7, (11), p. 1570, 1986.

reira, C.R., The use and interpretation de principal components analysis in applied research, Geographica, 1964, p-329-358 p.

- Rachid, M. E. Alguns dispositivos para a proteção de plantas contra a seca e o fogo. U.S.P. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. São Paulo. 1956. Boletim 209. Botânica n. 13.
- Rawitscher, F., Problemas de fitoecologia com considerações especiais do Brasil meridional. primeira parte. Fac. de Ciências e Letras, U.S.P. São Paulo, 1942. Botânica n. 3. 28 p.
- Rawitscher, F., The water economy of the vegetation of the "campos cerrados", in Southern Brazil, *Jornal Ecology*, 36. (2). 1948.
- Rawitscher, F. Novos ensinamentos da ecologia tropical. *Ciência e Cultura*, São Paulo 1951 3 (4) p 232-242.
- Richardson. A.J., Weigand. C. L. Distinguishing vegetation and soil background information. *Photogrammetric Eng. Remote Sensing*. 1977. vol. 43 n° 12 pp 1541-1552.
- Ribeiro. J. F., Comparação da concentração de nutrientes na vegetação arbórea e nos solos de um cerrado e um cerradão no Distrito Federal, Brasil. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, 1983. Brasília 87p.
- Ribeiro, J.F. Gonzales, M.I, Oliveira, P.A. de & Melo, J.T.de Aspectos fenológicos de espécies nativas do Cerrado. In: Congresso Nacional de Botânica, 32. Teresina, PI. 1982. 181-198.
- Romeder, J. M., Méthodes et Programmes d'analyse discriminante, Dunod, Paris, 1973.
- Rossini, P., Using NDVI/AVHRR Data for Crop Monitoring and Forecasting in South Italy. In: VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais. Curitiba. 1993. v. 4. p. 458-463.
- Rosa, C. M.M., Recuperação pós-fogo do estrato rasteiro de um campo sujo de cerrado. Tese de mestrado em Ecologia. Universidade de Brasília. Brasília. 1990. 200p.
- Rouse, J.W. Hass, R. H., Schell, J. A. and Deering, D. W., Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. Third NASA ERTS Symposium, NASA, SP. 351. I:309-317.
- Rorff, B. F. T., Batista. G. T., Resposta espectral do trigo e sua relação com parâmetros atmosféricos. São José dos Campos/SP, INPE, Setembro 1989, 72 p., (INPE-4950-5/599)
- SAS Institute. SAS User's Guide: Statistical. Raleigh, North Carolina. 1982. 584 p.
- Porta, G. Probabilités Analyse des Données et Statistique. Éditions Technip, Paris, 1990. 100 p.
- Ros. J. R. & Aoki. H., Estudos da vegetação do cerrado na área do Distrito Federal, a partir de dados orbitais. Tese de Dissertação de Mestrado. INPE. 1986. São José dos Campos.

Santos, J. R. e Shimabukuro, Y. D.; O Sensoriamento Remoto como Indicador das Fenofases dos Cerrados Brasileiros: Estudo de Caso com Dados AVHRR/NOAA; IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v. 2, p. 249-257.

Santos, J. R., TVI: um modelo numérico para estimativa global da fitomassa dos Cerrados Brasileiros. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 5., Natal, Outubro 11-15, 1988, São José dos Campos INPE, 1988, (INPE-4836-PRE/1465).

Santos, J. R., Lee, D. C. L., Shimabukuro, Y. E., Análise relacional de dados AVHRR/NOAA e TM/Landsat na avaliação do antropismo em região de contato floresta/savana. IN: Simpósio Latinoamericano de Percepção Remota, 5, Cusco, Peru, 28 outubro/01 novembro, 1991. (INPE-5325-PRE/1723).

Schubert, H., A formação do cerrado. IN: Congresso Internacional de Geografia. 18. 1956. V. I 32-338.

Silva Junior, M.C. Composição florística estrutura e parâmetro fitossociológico do cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. 1984 Tese de Mestrado. 130 p.

Shimabukuro, Y. E.; Santos, J. R.; Lee, D. C. L.; Pereira, M. C.; Dados Sensoriados no monitoramento e Avaliação de Áreas Queimadas: o caso do Parque Nacional de Emas (GO). Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira. 26 (10): 1589-1598. outubro 1991. (INPE-5312-171709).

Shelton, J., Young, A. H., Musgrave, J. C. The X-11 variant of the census method II Final adjustment program. Washington. U.S. Bureau of the Census, Technical Paper nº 1967. 66p.

Simpson, J.D., Scheider, S.R., Money, R.L. Global vegetation indices from the NOAA-7 Meteorological Satellite. 1983. Journal of Climate and applied meteorology. vol. 23 491-500 p. 1983.

Simpson, J. R. G., Justice, C. O. Analysis of the dynamics of African vegetation using the Normalized difference vegetation index. Int. Journal Remote Sensing, 7. (11), p. 1435-1445. 1986.

Simpson, J. R. G., Tucker, C. J. Objective assessment of advanced very high resolution satellite data for land cover mapping. International Journal of Remote Sensing, 1984 497-504.

Simpson, C. J., Maximum Normalized Difference Vegetation Index for Sub-Sahara Africa for 1985. IN: Int. J. Remote Sensing, 1986, vol.7 nº 11, p. 1383-1384.

Tucker, C. J., Sellers, P. J. Satellite Remote Sensing of Primary Production. *Int. J. Remote of Sensing*, vol. 7 n° 11 p.135-1416. 1986

Tucker, C. J., Justice, C. O., Prince, S. D., Monitoring the grasslands of the Sahle 1984-1985. *Int. Journal of Remote Sensing*, 7 (11) p. 1571-1581. 1986

Tucker, C. J., Newcomb, W. W., Los, S. O., Price, S. D., Mean an inter-year variation of growing season normalized difference vegetation index for the Sahel 1981-1989. *IN. In. J. Remote Sensing*. 1991, vol 12. p 1133-1135.

Tanaka, K., Mendes, G. T., Depuração dos dados de calibração radiométrica enviando pelo satélite Tiros N/NOAA. *IN: Simpósio Latinoamericano de percepçion Remota, 4, Reunião Plenária SELPER, 9, Conferencia SELPER sobre AVHRR, 1, Bariloche, Argentina, 19-24 novembro, 1989. (INPE-8245-PRE/245).*

Vieira., P. M. S.; O Uso do IVDN Obtido via Satélite na Caracterização dos Recursos Hídricos de uma Bacia Hidrográfica. *IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, Maio 10-14, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v.4, p.321-330.*

Valeriano, D. M.; Pereira. M.D. B., Relações entre a biomassa aérea do estrato rasteiro do Cerrado e sua reflectância espectral. *IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 5, Natal, Outubro 11-15, 1988, Anais. São José dos Campos, INPE, 1988, (INPE-4848-PRE/1477).*

Verdade. F. C., Agricultura e Silvicultura no Cerrado. *IN: III Simpósio Sobre o Cerrado. Editora Edgar Blücher, São Paulo, p. 65-76, 1971.*

Vaibel. L, A vegetação e uso da terra no Planalto Central. *Revista Brasileira de Geografia* 0(3) p.335-380. 1948.

Varming, E. Lagoa Santa: contribuição para a geographya phytobiologica. Trad. por A. Wefgren. Belo Horizonte. Imprensa Oficia. 282 p.

Walker B. H., A general model of savanna structure and function. chaper 1 *In: Walker ,B. (Ed.) Determinants of Tropical Savannas. Miami. Ed. Press Limited. 1987. p. 1-11.*

8-ANEXOS

ANEXO 1- PROGRAMA FORMATADO EM LINGUAGEM " FOXPRO FOR
WINDOWS " PARA O GERENCIAMENTO DOS DADOS DE CHUVA E IVDN
Autor: José Reinaldo Ramos Machado Junior, CPAC/EMBRAPA

```
set safety off
set talk off
public n_defa
n_defa=1
anoi=0
anof=0
mesi=0
mesf=0

sele 1
use chuva
replace all marca with " ", achuva with 0, aIVDN with 0
*index on codigo to ind1
set index to ind1

sele 2
use tabela
*index on codigo to ind2
set index to ind2

clear
sele tabela
go top
browse fields marca,codigo:r,estacao:r,latitude:r,longitude:r
go top
marca for marca <> " "
do while .not. eof()
return
endif
go top

do while .not. eof()
if marca <> " "
sele chuva
seek tabela.codigo
do while codigo=tabela.codigo .and. .not. eof()
replace marca with "x"
skip
enddo
```

```
endif
sele tabela
skip
enddo
```

```
clear
n_defa=1
nome=space(8)
@ 10,10 say "Ano Inicial:" get anoi pict "9999"
@ 11,10 say "Ano Final   :" get anof pict "9999"
@ 12,10 say "Mes Inicial:" get mesi pict "99"
@ 13,10 say "Mes Final   :" get mesf pict "99"
@ 15,10 say "Defasagem  :" get n_defa pict "9"
@ 16,10 say "Saida      :" get nome
```

```
read
sele chuva
go top
do while .not. eof()
  if marca <> " "
    if (ano > anof .or. ano < anoi) .or. (mes > mesf .or. mes < mesi)
      replace marca with " "
    endif
  endif
skip
enddo
```

```
sele chuva
get relation to codigo into tabela
get filter to marca <> " "
go top
work=codigo
work2=ano
machuva=0
maIVDN=0
do while .not. eof()
  if codigo <> work .or. ano <> work2
    work=codigo
    work2=ano
    machuva=0
    maIVDN=0
  endif
  machuva=machuva+chuva
  maIVDN=maIVDN+IVDN
  replace achuva with machuva, aIVDN with maIVDN
```

```
skip  
enddo
```

```
go top
```

```
browse fields
```

```
codigo,tabela.estacao,ano,mes,chuva,achuva,IVDN,aIVDN,def=def_chuva(),tabela.latitude,  
tabela.longitude
```

```
go top
```

```
set print to &nome
```

```
set print on
```

```
list off
```

```
codigo,tabela.estacao,ano,mes,chuva,achuva,def_chuva(),IVDN,aIVDN,tabela.latitude,tabel  
a.longitude
```

```
set print off
```

```
set print to
```

```
function acm_chuva
```

```
reg=recno()
```

```
m.acum=chuva
```

```
work=codigo
```

```
work2=ano
```

```
skip -1
```

```
if .not. bof() .and. codigo=work .and. ano=work2
```

```
  m.acum=m.acum+chuva
```

```
endif
```

```
return reg
```

```
return m.acum
```

```
function acm_IVDN
```

```
reg=recno()
```

```
m.IVDN=IVDN
```

```
work=codigo
```

```
work2=ano
```

```
skip -1
```

```
if .not. bof() .and. codigo=work .and. ano=work2
```

```
  m.IVDN=m.IVDN+IVDN
```

```
endif
```

```
return reg
```

```
return m.IVDN
```

```
function def_chuva
```

```
reg=recno()
```

```
work=codigo
```

```
work2=ano
```

```
skip -n_defa
```

```
if .not. bof() .and. codigo=work .and. ano=work2
  m.def=chuva
else
  m.def=replicate("-",16)
endif
go reg
return m.def
```

ANEXO 2 - IDENTIFICAÇÃO DAS 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS AMOSTRADAS DENTRO DO BIOMA DO CERRADO

Número	Cod./DNAEE	Estação	UF	lat(S)	long(W)	Período/anos
1	00242000	Barreirinhas	MA	02°45'	042°50'	4
2	00342002	Esperantina	PI	03°54'	042°14'	7
3	00344004	Cantanhede	MA	03°38'	044°23'	8
4	00352001	Altamira	PA	03°12'	052°12'	5
5	00543002	Lagoa	MA	05°18'	043°32'	6
6	00543004	Mendes	MA	05°43'	043°36'	8
7	00543010	Palmeirais	PI	05°58'	043°04'	6
8	00544009	Graça Aranha	MA	05°22'	044°18'	5
9	00546007	Sítio Novo	MA	05°51'	046°42'	6
10	00547000	Imperatriz 82564	MA	05°32'	047°30'	6
11	00547002	Itaguatins	TO	05°43'	047°30'	7
12	00548000	Araguatins	TO	05°39'	048°07'	8
13	00643012	Passagem Franca	TO	06°11'	043°46'	7
14	00644004	Ibipira	MA	06°31'	044°38'	5
15	00644007	Mirador	MA	06°22'	044°22'	8
16	00644009	Nova Iorque	MA	06°39'	044°02'	4
17	00644015	Campo Largo	MA	06°21'	044°59'	7
18	00648001	Ananas	TO	06°22'	048°03'	5
19	00650001	Faz. Caiçara	PA	06°51'	050°28'	5
20	00741003	Itainópolis	PI	07°24'	041°31'	6
21	00742011	São Francisco do Piauí	PI	07°15'	042°33'	6
22	00745001	Loreto	MA	07°05'	045°08'	4
23	00746002	Coqueiro	MA	07°40'	046°28'	5
24	00746005	Balsas	MA	07°32'	046°02'	6
25	00747000	Carolina	MA	07°20'	047°28'	7
26	00747001	Goiatins (Piaça)	TO	07°43'	047°20'	7
27	00748002	Faz. Primavera	TO	07°34'	048°24'	8
28	00844008	Cristino Castro	PI	08°49'	044°13'	6
29	00845001	Tasso Fragoso	MA	08°28'	045°46'	6
30	00847001	Itacajá (Barriguda)	TO	08°20'	047°45'	6
31	00848000	Colinas de Tocantins	TO	08°02'	048°30'	7
32	00848002	Itaporá do Tocantins	TO	08°34'	048°42'	8
33	00850000	Redenção	PA	08°03'	050°07'	6
34	00946000	Cabeceira	MA	09°18'	046°42'	5
35	00947001	Mansinha	TO	09°28'	047°20'	6
36	00948000	Miracema do Norte	TO	09°34'	048°23'	7
37	00949001	Dois Irmãos	TO	09°16'	049°04'	4
38	01047002	Porto Gilândia	TO	10°46'	047°59'	8
39	01049001	Pium	TO	10°26'	049°11'	6
40	01051001	J. Crisostomo	MT	10°17'	050°25'	6
41	01052000	Vila São José do Xingu	MT	10°47'	052°47'	8
42	01053001	Faz. Santa Emília	MT	10°31'	053°37'	6
43	01055002	Colider	MT	10°48'	055°25'	5
44	01062003	Mirante da Serra	RO	10°56'	062°47'	6

Numero	Cod.DNAEE Estação	UF	Lat(S)	Long(W)	Periodo/anos
45	01065002 Guajara-Mirim	RO	10°48'	065°23'	6
46	01145015 Fazenda Bom Jardim	BA	11°01'	045°32'	7
47	01146000 Dianópolis	TO	11°37'	046°49'	4
48	01147000 Almas	TO	11°34'	047°10'	8
49	01148000 Faz. Lobeira	TO	11°31'	048°19'	8
50	01149000 Duerê	TO	11°21'	049°16'	8
51	01149001 Formoso do Araguaia	TO	11°48'	049°32'	8
52	01150001 São Felix do Araguaia	MT	11°36'	050°40'	8
53	01151000 Bate Papo	MT	11°35'	051°07'	5
54	01156000 Faz. Itauba	MT	11°40'	056°21'	5
55	01156001 Sinop	MT	11°52'	056°32'	6
56	01157000 Porto dos Gaúchos	MT	11°39'	057°14'	8
57	01159000 Boteco dos Mineiros	MT	11°51'	059°29'	5
58	01160000 Marco Rondon	RO	11°50'	060°43'	7
59	01161000 Vista Alegre	RO	11°25'	061°27'	4
60	01164000 Seringal São Luiz	RO	11°04'	064°05'	5
61	01242016 Ponte Br-242	BA	12°16'	042°47'	8
62	01244011 Barreiras	BA	12°09'	044°59'	5
63	01245014 Fazenda Joha	BA	12°07'	045°49'	5
64	01247000 Conceição do Tocantins	TO	12°13'	047°17'	5
65	01249001 Araguaçu	TO	12°55'	049°49'	9
66	01250000 Faz. Piratininga	GO	12°45'	050°18'	4
67	01251000 Alô Brasil	MT	12°11'	051°45'	6
68	01251001 Divinéia	MT	12°55'	051°51'	5
69	01254001 Agrovensa	MT	12°48'	054°44'	5
70	01255002 Nucleo Rural Rio Ferro	MT	12°48'	055°04'	5
71	01257000 Brasnorte	MT	12°07'	057°54'	5
72	01259001 Cachoeirinha	MT	12°09'	059°44'	6
73	01343021 Porto Novo	BA	13°17'	043°55'	9
74	01344011 Mocambo	BA	13°17'	044°35'	9
75	01346000 São Domingos	GO	13°24'	046°19'	4
76	01346001 Nova Roma (Guatacaba)	GO	13°50'	046°49'	8
77	01346005 São Vicente	GO	13°32'	046°29'	5
78	01347000 Cavalcante	GO	13°47'	047°27'	8
79	01348002 São Felix	GO	13°31'	048°09'	7
80	01349000 Estrela do Norte	GO	13°52'	049°04'	7
81	01349002 Porangatu (Descoberto)	GO	13°27'	048°08'	8
82	01354000 Faz. Agrochapada	MT	13°15'	054°10'	7
83	01355001 Porto Roncador	MT	13°35'	055°19'	5
84	01357000 Nova Maringa	MT	13°31'	057°12'	6
85	01358002 Faz. Tucunaré	MT	13°08'	058°58'	4
86	01360000 Colorado do Oeste	RO	13°13'	060°32'	5
87	01443026 Palmas de MoAlto	BA	14°16'	043°09'	6
88	01444001 Capitânea	MG	14°26'	044°31'	8
89	01445000 Cajueiro	MG	14°50'	045°18'	8
90	01446001 Alvorada do Norte	GO	14°29'	046°29'	6
91	01446002 Posse 83332	GO	14°05'	046°22'	5
92	01447000 Alto Paraíso de Goiás	GO	14°08'	047°30'	8

Numero	Cód.DNAEE Estação	UF	Lat(S)	Long(W)	Periodo/Anos
93	01447001 Flores de Goiás	GO	14°27'	047°02'	6
94	01447002 São João D'aliança	GO	14°42'	047°31'	7
95	01449000 Pilar de Goiás	GO	14°45'	049°34'	8
96	01449002 Santa Teresinha de Goiás	GO	14°26'	049°42'	8
97	01450001 Mozarlândia	GO	14°45'	050°34'	8
98	01452004 Água Boa	MT	14°03'	052°15'	6
99	01453001 Fazenda Becker	MT	14°02'	053°24'	5
100	01454000 Paranatinga	MT	14°23'	054°13'	7
101	01456003 Nortelândia	MT	14°25'	056°47'	6
102	01456004 Quebo	MT	14°40'	056°05'	7
103	01456005 Diamantino	MT	14°24'	056°26'	7
104	01543013 Janaúba	MG	15°48'	043°19'	8
105	01544019 São João da Ponte	MG	15°56'	044°00'	8
106	01545002 Serra das Araras	MG	15°30'	045°24'	7
107	01546005 Cabeceiras	GO	15°47'	046°59'	8
108	01547004 Brasília	DF	15°47'	047°56'	9
109	01548001 Mimoso	GO	15°03'	048°09'	8
110	01548003 Pirenópolis	GO	15°51'	048°57'	7
111	01549001 Goianésia	GO	15°19'	049°07'	6
112	01549003 Jaragua	GO	15°45'	049°19'	8
113	01549009 Uruanã	GO	15°30'	049°41'	9
114	01550000 Itapirapua	GO	15°49'	050°36'	9
115	01551003 Santa Fé	GO	15°41'	051°16'	8
116	01552000 Barra do Garça	MT	15°47'	052°12'	4
117	01552001 General Carneiro	MT	15°42'	052°45'	5
118	01552002 Torqueje	MT	15°13'	052°56'	6
119	01556001 N.S. Livramento-bosque F. Barros	MT	15°48'	056°21'	8
120	01556002 Cuiaba	MT	15°36'	056°06'	5
121	01557000 Porto Estrela	MT	15°20'	057°14'	6
122	01559000 Pontes e Lacerda	MT	15°12'	059°20'	5
123	01641001 Itaobim	MG	16°34'	041°30'	7
124	01641002 Jequitinhonha	MG	16°26'	041°00'	7
125	01641008 Pedra Azul (fortaleza)	MG	16°00'	041°17'	4
126	01641010 Itinga	MG	16°36'	041°46'	8
127	01642000 Araçuaí	MG	16°52'	042°04'	6
128	01642002 Coronel Murta	MG	16°38'	042°13'	8
129	01642013 Pega	MG	16°52'	042°20'	8
130	01643020 Capitão Enéas	MG	16°19'	043°43'	8
131	01644028 São João da Vereda	MG	16°44'	044°06'	8
132	01646003 Santo Antônio do Boqueirão	MG	16°34'	046°43'	7
133	01647002 Cristalina	GO	16°45'	047°37'	9
134	01648002 Vianópolis	GO	16°45'	048°30'	8
135	01649006 Inhumas	GO	16°18'	049°30'	8
136	01649009 Ouro Verde de Goiás	GO	16°13'	049°11'	9
137	01649010 Palmeiras de Goiás	GO	16°49'	049°56'	8
138	01649012 Trindade	GO	16°48'	049°29'	9

Numero	Cód.DNAEE Estação	UF	Lat(S)	Long(W)	Periodo/Anos
139	01649013 Goiânia	GO	16°41'	049°16'	7
140	01650000 Cachoeira de Goiás	GO	16°44'	050°39'	9
141	01651001 Iporá	GO	16°28'	051°07'	7
142	01651002 Piranhas	GO	16°31'	051°50'	7
143	01652001 Ponte Branca	MT	16°22'	052°39'	6
144	01652002 Torixoreú	MT	16°15'	052°30'	9
145	01653004 Alto Garças	MT	16°56'	053°32'	8
146	01654005 Vale Rico	MT	16°23'	054°09'	6
147	01657000 Caceres	MT	16°04'	057°41'	5
148	01741006 Ladainha	MG	17°39'	041°44'	6
149	01741013 Padre Paraíso	MG	17°06'	041°30'	7
150	01742008 Carbonita	MG	17°33'	042°59'	7
151	01742017 Malacacheta	MG	17°50'	042°04'	9
152	01744006 Pirapora-barreiro	MG	17°22'	044°57'	5
153	01744010 Lassance	MG	17°53'	044°35'	7
154	01745001 Cachoeira do Paredão	MG	17°08'	045°26'	8
155	01745014 Faz. Santana	MG	17°45'	045°29'	5
156	01746008 Paracatu	MG	17°13'	046°52'	8
157	01747001 Campo Alegre de Goiás	GO	17°40'	047°37'	8
158	01747005 Guarda mor	MG	17°47'	047°06'	8
159	01748000 Cristianópolis	GO	17°13'	048°45'	8
160	01748012 Ipameri	GO	17°43'	048°10'	6
161	01749000 Edeia	GO	17°18'	049°55'	9
162	01749003 Morrinhos	GO	17°46'	049°08'	8
163	01749009 Crominia	GO	17°17'	049°23'	7
164	01750013 Parauna	GO	17°01'	050°26'	7
165	01751002 Benjamim de Barros	GO	17°52'	051°42'	7
166	01752003 Ponte do Cedro	GO	17°34'	052°35'	9
167	01752006 Bom Jardim	GO	17°44'	052°07'	8
168	01754000 Itiquira	MT	17°12'	054°08'	8
169	01843002 Gouvea	MG	18°27'	043°43'	7
170	01844001 Santo Hipolito	MG	18°17'	044°14'	8
171	01844009 Presidente Jucelino - jusante	MG	18°38'	044°04'	7
172	01845009 Três Marias	MG	18°10'	045°18'	8
173	01845011 São Gonçalo do Abaeté	MG	18°21'	045°50'	9
174	01845014 Tiros	MG	18°59'	045°57'	8
175	01846005 Presidente Olegário	MG	18°25'	046°25'	8
176	01846015 Vazante	MG	18°02'	046°54'	7
177	01846018 Patos de Minas	MG	18°36'	046°31'	8
178	01847000 Monte Carmelo	MG	18°43'	047°30'	9
179	01847001 Estrela do Sul	MG	18°45'	047°41'	9
180	01847003 Abadia dos Dourados	MG	18°29'	047°24'	9
181	01847007 Cascalho Rico	MG	18°32'	047°53'	9
182	01847010 Iraí de Minas	MG	18°59'	047°28'	8
183	01848000 Monte Alegre de Minas	MG	18°52'	048°52'	8
184	01848006 Tupaciguara	MG	18°35'	048°42'	8
185	01848010 Araguari	MG	18°38'	048°12'	7
186	01849017 Capinópolis	MG	18°41'	049°34'	4

Numero	Cod.DNAEE Estação	UF	Lat(S)	Long(W)	Período/Anos
187	01850002 Quirinópolis	GO	18°34'	050°34'	6
188	01851004 Pombal	GO	18°13'	051°24'	8
189	01852000 Aporé	GO	18°59'	052°00'	7
190	01852003 Cidade Chapadão Gaúcho	MG	18°53'	052°23'	6
191	01943002 Conceição do Mato Dentro	MG	19°04'	043°28'	9
192	01943004 Jaboticatubas	MG	19°31'	043°45'	8
193	01943006 Sabará	MG	19°53'	043°49'	8
194	01943009 Vespasiano	MG	19°41'	043°55'	5
195	01943023 Taquaruçu	MG	19°39'	043°41'	8
196	01943025 Morro do Pilar	MG	19°12'	043°22'	8
197	01944009 Pedro Leopoldo	MG	19°37'	044°02'	7
198	01944032 Pitangui	MG	19°40'	044°54'	8
199	01944040 Pompeu Velho	MG	19°16'	044°49'	9
200	01944049 Papagaios	MG	19°28'	044°46'	6
201	01945002 Barra do Funchal	MG	19°23'	045°53'	7
202	01946009 São Gotardo	MG	19°19'	046°03'	8
203	01946010 Pratinha	MG	19°44'	046°24'	8
204	01947007 Perdizes	MG	19°21'	047°17'	9
205	01948007 Campo Florido	MG	19°46'	048°34'	8
206	01950000 Iturama	MG	19°43'	050°12'	8
207	01951003 Faz. Pindorama	MS	19°23'	051°36'	5
208	02043018 Carandaí	MG	20°58'	043°48'	4
209	02044027 Ponte Fernão Dias	MG	20°45'	044°43'	8
210	02047019 São Joaquim da Barra	SP	20°35'	047°51'	9
211	02048092 Brejinho	SP	20°27'	048°44'	8
212	02051045 Selvíria	MS	20°21'	051°25'	7
213	02051046 Aparecida do Taboado	MS	20°05'	051°05'	6
214	02052004 Garcias	MS	20°36'	052°12'	6
215	02052006 Porto Galeano	MS	20°06'	052°09'	5
216	02053000 Ribas do Rio Pardo	MT	20°30'	053°47'	7
217	02143009 Usina Barbacena	MG	21°13'	043°45'	8
218	02144026 Macaia	MG	21°09'	044°54'	8
219	02145032 Coqueiral	MG	21°11'	045°27'	8
220	02146030 Muzambinho	MG	21°22'	046°31'	6
221	02147022 Santa Rosa do Viterbo	SP	21°28'	047°22'	8
222	02152005 Xavantina do Sul	MT	21°15'	052°12'	9
223	02153003 Xavante	MS	21°56'	053°19'	6
224	02154007 Capão Bonito	MS	21°11'	054°15'	5
225	02155000 Maracaju	MS	21°40'	055°08'	6
226	02244071 Pouso Alto	MG	22°12'	044°59'	8
227	02252000 Anaurilândia	MS	22°02'	052°45'	7
228	02253002 Porto Rico	MS	22°46'	053°16'	8
229	02254003 Glória de Dourados	MT	22°24'	054°15'	8
230	02254005 Itaporã	MS	22°05'	054°48'	6
231	02255003 Bocaja	MS	22°24'	055°14'	4
232	02353041 Aparecida do Ivaí	MS	23°11'	053°04'	6
233	02354000 Naviraí	MS	23°05'	054°14'	8

234	02355000 Amambai	MS	23°10'	055°15'	7
-----	------------------	----	--------	---------	---

ANEXO 3 - EXEMPLO DEMONSTRATIVO DA ESTIMAÇÃO DOS ÍNDICES DA COMPONENTE SAZONAL PARA OS DADOS DE CHUVA E IVDN MÉDIOS ORIGINAIS, ATRAVÉS DO ALGORITMO PROC X11 DO SAS

IDEN= Identificação de Ordem

Código= Código do DNAEE

IDEN	CODIGO	ANO	MES	CHUVA	IVDN
1	1348002	1982	1	423.9	0.25683
2	1348002	1982	2	95.5	0.44775
3	1348002	1982	3	119.3	0.43408
4	1348002	1982	4	32.1	0.48242
5	1348002	1982	5	5.0	0.39160
6	1348002	1982	6	0.0	0.36181
7	1348002	1982	7	0.0	0.34423
8	1348002	1982	8	9.8	0.25146
9	1348002	1982	9	87.9	0.21240
10	1348002	1982	10	88.1	0.34033
11	1348002	1982	11	95.2	0.37841
12	1348002	1982	12	99.0	0.41699
13	1348002	1983	1	364.4	0.37207
14	1348002	1983	2	282.7	0.46191
15	1348002	1983	3	277.3	0.36376
16	1348002	1983	4	138.5	0.39990
17	1348002	1983	5	26.0	0.39404
18	1348002	1983	6	0.0	0.31982
19	1348002	1983	7	0.0	0.31250
20	1348002	1983	8	0.0	0.26513
21	1348002	1983	9	12.0	0.18408
22	1348002	1983	10	80.3	0.23828
23	1348002	1983	11	194.9	0.36181
24	1348002	1983	12	144.4	0.37744
25	1348002	1984	1	92.6	0.42138
26	1348002	1984	2	70.8	0.40527
27	1348002	1984	3	112.0	0.43847
28	1348002	1984	4	130.9	0.38867
29	1348002	1984	5	18.0	0.40625
30	1348002	1984	6	0.0	0.36914
31	1348002	1984	7	0.0	0.31347
32	1348002	1984	8	91.4	0.25634
33	1348002	1984	9	77.2	0.22753
34	1348002	1984	10	97.3	0.25781
35	1348002	1984	11	173.5	0.38378
36	1348002	1984	12	253.6	0.34130
37	1348002	1985	1	689.8	0.23291
38	1348002	1985	2	137.1	0.41064
39	1348002	1985	3	210.8	0.40625
40	1348002	1985	4	91.1	0.41113
41	1348002	1985	5	19.4	0.44873
IDEN	CODIGO	ANO	MES	CHUVA	IVDN

42	1348002	1985	6	0.0	0.41406
43	1348002	1985	7	0.0	0.39111
44	1348002	1985	8	6.4	0.34570
45	1348002	1985	9	48.5	0.31103
46	1348002	1985	10	85.9	0.33544
47	1348002	1985	11	239.8	0.45263
48	1348002	1985	12	444.3	0.43701
49	1348002	1986	1	365.0	0.35205
50	1348002	1986	2	182.3	0.48925
51	1348002	1986	3	169.9	0.46142
52	1348002	1986	4	82.1	0.42822
53	1348002	1986	5	31.0	0.43115
54	1348002	1986	6	0.0	0.41845
55	1348002	1986	7	0.0	0.28662
56	1348002	1986	8	51.6	0.28222
57	1348002	1986	9	49.5	0.27587
58	1348002	1986	10	161.1	0.36718
59	1348002	1986	11	82.9	0.42724
60	1348002	1986	12	276.2	0.46093
61	1348002	1988	1	213.6	0.51318
62	1348002	1988	2	55.6	0.44726
63	1348002	1988	3	220.2	0.51562
64	1348002	1988	4	156.9	0.46582
65	1348002	1988	5	34.0	0.41943
66	1348002	1988	6	12.6	0.41503
67	1348002	1988	7	0.0	0.36083
68	1348002	1988	8	0.0	0.33935
69	1348002	1988	9	51.9	0.24169
70	1348002	1988	10	161.3	0.41064
71	1348002	1988	11	158.3	0.40673
72	1348002	1988	12	242.5	0.45214
73	1348002	1989	1	114.5	0.41113
74	1348002	1989	2	187.1	0.39794
75	1348002	1989	3	248.7	0.37451
76	1348002	1989	4	28.1	0.41894
77	1348002	1989	5	47.8	0.44873
78	1348002	1989	6	0.0	0.35888
79	1348002	1989	7	18.0	0.33300
80	1348002	1989	8	0.0	0.23730
81	1348002	1989	9	25.0	0.23632
82	1348002	1989	10	98.5	0.30908
83	1348002	1989	11	125.8	0.39453
84	1348002	1989	12	256.6	0.39306

PROC X11 saida . Componentes sazonais finais estimadas

X11 Procedure

X-11 Seasonal Adjustment Program
 U. S. Bureau of the Census
 Economic Research and Analysis Division
 November 1, 1968

The X-11 program is divided into seven major parts.

- Part Description
- A. Prior adjustments, if any
 - B. Preliminary estimates of irregular component weights and regression trading day factors
 - C. Final estimates of above
 - D. Final estimates of seasonal, trend-cycle and irregular components
 - E. Analytical tables
 - F. Summary measures
 - G. Charts

Series - CHUVA

Period covered - 1/1983 to 12/1989

Type of run additive seasonal adjustment.

No printout. No charts.

Sigma limits for graduating extreme values are 1.5 and 2.5
 Irregular values out side of 2.5-sigma limits are excluded from trading day regression

1 Original Series

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
83	423.900	95.500	119.300	32.100	5.000	0
84	364.400	282.700	277.300	138.500	26.000	0
85	92.600	70.800	112.000	130.900	18.000	0
86	689.800	137.100	210.800	91.100	19.400	0
87	365.000	182.300	169.900	82.100	31.000	0
88	213.600	55.600	220.200	156.900	34.000	12.600
89	114.500	187.100	248.700	28.100	47.800	0
90	323.400	144.443	194.029	94.243	25.886	1.800

Total: 9575.3 Mean: 113.99 S.D.: 122.2

PROC X11 saida . Componentes sazonais finais estimadas

X11 Procedure

Seasonal Adjustment of - CHUVA

Original Series

Year	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
84	0	0	12.000	80.300	194.900	144.400	1521
85	0	91.400	77.200	97.300	173.500	253.600	1117
86	0	6.400	48.500	85.900	239.800	444.300	1973
87	0	51.600	49.500	161.100	82.900	276.200	1452
88	0	0	51.900	161.300	158.300	242.500	1307
89	18.000	0	25.000	98.500	125.800	256.600	1150

Avg 2.571 22.743 50.286 110.357 152.914 245.229

Total: 9575.3 Mean: 113.99 S.D.: 122.2

D10 Final Seasonal Factors

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
1983	225.907	30.536	76.580	-6.703	-87.892	-107.957
1984	225.217	30.228	75.377	-9.359	-87.702	-108.651
1985	216.044	25.529	78.311	-10.444	-88.754	-110.669
1986	203.732	19.067	79.994	-15.944	-86.573	-111.837
1987	190.791	10.962	87.333	-24.215	-84.586	-111.955
1988	182.724	6.364	89.858	-35.687	-80.967	-110.715
1989	177.122	4.437	92.462	-41.831	-80.148	-110.055

Avg 203.077 18.161 82.845 -20.598 -85.232 -110.263

Total: 71.983

D10 Final Seasonal Factors

Year	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Avg
1983	-110.727	-82.609	-55.101	-21.257	17.894	124.056	0.227
1984	-111.113	-82.260	-56.162	-15.932	20.134	131.708	0.957
1985	-112.596	-83.111	-59.588	-5.025	28.068	139.032	1.400
1986	-113.027	-83.117	-62.095	5.658	32.947	148.047	1.404
1987	-111.518	-88.349	-65.084	14.945	39.951	155.369	1.137
1988	-108.734	-91.797	-65.262	21.730	38.052	162.304	0.656
1989	-107.010	-94.854	-65.409	28.812	34.626	164.453	0.217

Avg -110.675 -86.585 -61.243 4.133 30.239 146.424

Total: 71.983

PROC X11 saida . Componentes sazonais finais estimadas
17:45 Tuesday, October 17, 1995

X11 Procedure

X-11 Seasonal Adjustment Program
U. S. Bureau of the Census
Economic Research and Analysis Division
November 1, 1968

The X-11 program is divided into seven major parts.

- | Part | Description |
|------|---|
| A. | Prior adjustments, if any |
| B. | Preliminary estimates of irregular component weights and regression trading day factors |
| C. | Final estimates of above |
| D. | Final estimates of seasonal, trend-cycle and irregular components |
| E. | Analytical tables |

- F. Summary measures
- G. Charts

Series - IVDN

Period covered - 1/1983 to 12/1989

Type of run additive seasonal adjustment.

No printout. No charts.

Sigma limits for graduating extreme values are 1.5 and 2.5
Irregular values out side of 2.5-sigma limits are excluded
from trading day regression

B1 Original Series

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
1983	0.257	0.448	0.434	0.482	0.392	0.362
1984	0.372	0.462	0.364	0.400	0.394	0.320
1985	0.421	0.405	0.438	0.389	0.406	0.369
1986	0.233	0.411	0.406	0.411	0.449	0.414
1987	0.352	0.489	0.461	0.428	0.431	0.418
1988	0.513	0.447	0.516	0.466	0.419	0.415
1989	0.411	0.398	0.375	0.419	0.449	0.359
avg	0.366	0.437	0.428	0.428	0.420	0.380

Total: 31.157 Mean: 0.37091 S.D.: 0.075228

PROC X11 saida . Componentes sazonais finais estimadas

X11 Procedure

Seasonal Adjustment of - IVDN

Original Series

Year	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
1983	0.344	0.251	0.212	0.340	0.378	0.417	4.318
1984	0.313	0.265	0.184	0.238	0.362	0.377	4.051
1985	0.313	0.256	0.228	0.258	0.384	0.341	4.209
1986	0.391	0.346	0.311	0.335	0.453	0.437	4.597
1987	0.287	0.282	0.276	0.367	0.427	0.461	4.681
1988	0.361	0.339	0.242	0.411	0.407	0.452	4.988
1989	0.333	0.237	0.236	0.309	0.395	0.393	4.313
avg	0.335	0.283	0.241	0.323	0.401	0.411	

Total: 31.157 Mean: 0.37091 S.D.: 0.075228

Final Seasonal Factors

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
1983	-0.00362	0.089	0.072	0.045	0.050	0.00460
1984	-0.00516	0.088	0.071	0.045	0.050	0.00702
1985	-0.00534	0.085	0.071	0.044	0.050	0.00914
1986	-0.00368	0.076	0.072	0.043	0.050	0.011
1987	-0.00051	0.066	0.072	0.043	0.051	0.011
1988	0.00199	0.058	0.072	0.043	0.052	0.011
1989	0.00284	0.055	0.071	0.044	0.052	0.010
Avg	-0.00193	0.074	0.072	0.044	0.051	0.00917

Total: 0.026434

D10 Final Seasonal Factors

Year	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Avg
1983	-0.022	-0.084	-0.131	-0.080	0.030	0.032	0.00014
1984	-0.025	-0.085	-0.129	-0.077	0.030	0.033	0.00026
1985	-0.031	-0.083	-0.127	-0.071	0.030	0.034	0.00042
1986	-0.038	-0.086	-0.124	-0.062	0.030	0.037	0.00048
1987	-0.042	-0.088	-0.124	-0.054	0.030	0.040	0.00044
1988	-0.044	-0.093	-0.123	-0.047	0.029	0.043	0.00028
1989	-0.046	-0.094	-0.125	-0.042	0.027	0.046	0.00018
Avg	-0.035	-0.087	-0.126	-0.062	0.029	0.038	

Total: 0.026434

ANEXO 4-ÍNDICES DA COMPONENTE SAZONAL CALCULADOS PARA OS DADOS
 ORIGINAIS DE CHUVA(C) E IVDN(I) DE ACORDO COM MOREIRA (1992)
 IDEN=Identificação numérica da estação
 Código= Código do DNAEE

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DDEC DEZI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SETC SETI
	1	242000	9.457	133.383	309.297	289.463	40.929	-58.391	-70.470	-135.740	-133.480
139.793	-140.899	-102.502	-0.01800	0.05400	0.04100	-0.00833	0.06400	0.07400	0.04000	-0.00953	-0.04300
0.06800	-0.03800	-0.08700	1								
	2	342002	36.985	179.114	275.926	224.836	51.320	-65.955	-106.704	-139.552	-131.677
28.534	-136.773	-58.011	0.06100	0.06700	0.05000	0.06200	0.11800	0.10600	0.05100	-0.00735	-0.07400
0.12700	-0.14400	-0.16300	2								
	3	344004	90.587	132.738	210.364	299.346	82.105	-63.322	-147.289	-155.132	-156.422
44.966	-129.570	1.428	0.00271	0.00496	0.00038	0.05100	0.05600	0.06600	0.03900	0.01900	-0.01800
0.06700	-0.06400	-0.09900	3								
	4	352001	124.171	107.366	315.100	159.079	39.770	-42.533	-135.283	-156.404	-148.461
51.576	-105.145	-0.109	0.00290	-0.03500	0.02100	-0.00343	0.03700	0.03900	0.05700	0.03300	0.00929
0.03300	-0.04500	-0.08100	4								
	5	543002	19.224	32.646	248.358	226.952	-34.412	-94.487	-129.993	-111.269	-130.271
8.248	-40.149	116.524	0.03400	0.05700	0.06200	0.05800	0.06900	0.04600	0.01700	-0.02200	-0.09100
0.14800	-0.05400	-0.02100	5								
	6	543004	71.301	62.532	151.866	232.290	-29.227	-85.041	-109.109	-105.989	-103.364
7.900	-55.257	48.079	0.00886	0.03700	0.06100	0.03500	0.07000	0.05000	0.01200	-0.01300	-0.09200
0.11500	-0.03500	-0.01400	6								
	7	543010	81.119	68.650	180.392	181.899	-34.404	-82.274	-100.349	-95.437	-96.250
0.403	-25.473	-7.810	0.02900	0.06200	0.05500	0.04800	0.05100	0.03000	-0.00652	-0.05600	-0.10700
0.10700	0.00476	0.00479	7								
	8	544009	40.112	39.498	269.134	250.758	-46.962	-92.783	-127.891	-128.020	-129.048
7.554	-66.733	105.600	0.02000	0.00790	0.03100	0.04000	0.04600	0.05300	0.03600	0.00484	-0.06300
0.11900	-0.02700	-0.03200	8								
	9	546007	13.076	101.748	198.805	75.331	-19.444	-82.826	-105.720	-106.014	-94.817
0.143	29.320	58.338	0.04400	0.08700	0.07400	0.05500	0.06300	0.01700	-0.02800	-0.07600	-0.16700
0.87000	-0.02300	0.03700	9								
	10	547000	127.779	127.991	135.009	142.934	-85.125	-112.045	-128.967	-119.702	-83.907
0.790	-48.227	82.889	-0.01300	0.05500	0.02300	0.03900	0.05200	0.03700	0.02300	-0.01300	-0.10300
0.83000	-0.01700	0.01500	10								
	11	547002	46.160	136.246	198.056	184.240	-66.559	-111.860	-134.391	-122.603	-99.084
0.587	-38.793	63.944	0.05800	0.07500	0.14000	0.12500	0.09500	0.05900	-0.01400	-0.05500	-0.13200
0.13800	-0.14800	-0.06100	11								
	12	548000	89.476	120.445	170.185	207.984	-49.986	-128.989	-126.211	-128.205	-86.685
0.750	-54.175	58.098	0.01100	0.05500	0.05600	0.04100	0.07200	0.06100	0.03100	-0.01300	-0.12900
0.13200	-0.03500	-0.01200	12								
	13	643012	113.242	78.597	234.324	155.493	-74.244	-96.391	-116.437	-114.627	-110.805
0.576	-76.612	98.603	0.03900	0.04200	0.03700	0.01700	0.03600	0.02600	-0.01300	-0.04400	-0.13400
0.66000	0.03600	0.02500	13								
	14	644004	180.265	276.402	306.763	104.324	-141.475	-186.681	-205.757	-159.119	-129.522
0.550	20.249	22.993	0.00241	0.03500	0.06100	0.03200	0.05700	0.02300	-0.00818	-0.05100	-0.10300
0.57000	0.00055	0.00830	14								
	15	644007	63.940	70.213	166.764	99.372	-67.031	-74.966	-96.550	-81.875	-71.135
0.406	-18.053	40.976	0.03700	0.02700	0.01400	0.01800	0.04300	0.03600	-0.00002	-0.02300	-0.13300
0.45000	0.02900	0.01700	15								
	16	644009	124.162	74.279	125.016	86.968	-77.914	-68.042	-94.884	-103.637	-75.157
0.430	-39.953	86.656	0.08000	0.07300	0.08000	0.06500	0.06400	0.04400	-0.03400	-0.08700	-0.15000
0.55000	-0.01000	-0.02000	16								
	17	644015	56.448	93.538	170.190	134.118	-55.125	-86.034	-105.875	-103.701	-81.132
0.222	-20.080	47.096	-0.00008	-0.01100	0.06600	0.05500	0.04000	0.03500	-0.00335	-0.04800	-0.11800
0.33000	0.02800	0.01800	17								
	18	648001	146.171	148.157	4.718	22.403	-52.699	-103.126	-91.379	-113.042	-102.530
0.350	15.443	151.308	0.05900	0.06000	0.03000	0.04400	0.07200	0.05600	0.00478	-0.02700	-0.09700
0.77000	-0.05700	-0.01800	18								
	19	650001	114.779	136.415	135.755	13.898	-101.140	-138.934	-128.493	-116.546	-54.054
0.300	24.105	124.780	0.02800	0.04800	0.07600	0.06400	0.05700	0.05400	0.03400	-0.13900	-0.20300
0.50000	0.00017	0.02000	19								
	20	741003	41.113	52.269	135.989	89.231	-36.135	-57.353	-61.715	-62.201	-56.309
0.380	-32.228	47.875	0.08500	0.09200	0.14600	0.15400	0.12900	0.05400	-0.04000	-0.10700	-0.17300
0.40000	-0.16300	0.00073	20								
	21	742011	89.845	62.870	142.181	59.141	-32.181	-70.792	-74.211	-79.117	-70.315
0.200	-21.220	38.610	0.09100	0.10600	0.12800	0.10000	0.05800	0.01600	-0.04100	-0.10700	-0.15900
0.30000	-0.05500	0.02700	21								
	22	745001	-52.379	-52.050	-48.232	-6.757	-17.024	79.226	-52.379	-52.050	-48.232
0.100	-17.024	79.226	0.00665	0.05000	0.03200	0.06400	0.05100	0.01600	-0.01900	-0.06200	-0.09400
0.30000	0.00601	0.00287	22								

OUTC 0001	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DEZC DEZI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SETC SETI
	23	746002	179.948	71.043	111.310	117.939	-91.327	-98.153	-113.374	-110.526	-70.905
19.020	-38.275	24.629	0.01700	0.03700	0.03200	0.02700	0.03000	0.01800	-0.02000	-0.05100	-0.09200
0.01100	0.00977	0.00370	23								
	24	746005	149.503	30.885	59.310	42.378	-58.898	-90.610	-93.312	-86.898	-74.525
13.117	7.076	115.582	0.04200	0.01900	0.05900	0.04800	0.04800	-0.00215	-0.03200	-0.06000	-0.08300
0.04200	-0.01300	0.01200	24								
	25	747000	128.222	76.931	112.328	92.675	-102.730	-127.093	-126.697	-124.755	-85.777
15.054	4.422	118.984	0.03200	0.08800	0.06600	0.06700	0.06200	0.00964	-0.03200	-0.10400	-0.15100
0.15100	0.02800	0.06100	25								
	26	747001	130.818	64.452	186.661	91.758	-123.480	-119.896	-146.150	-127.056	-95.485
5.913	42.522	83.924	0.01700	0.01200	0.02500	0.04900	0.04000	0.02300	-0.01600	-0.04300	-0.07600
0.02700	-0.02100	0.01600	26								
	27	748002	85.574	107.475	214.444	89.350	-100.658	-147.440	-150.426	-142.641	-78.656
3.578	7.072	100.823	0.02000	0.05700	0.04200	0.05000	0.06000	0.02700	-0.01400	-0.08100	-0.18900
0.05100	0.04500	0.03100	27								
	28	844008	38.429	23.438	143.740	56.442	-61.697	-63.293	-79.174	-77.904	-66.098
1.165	33.872	70.721	0.03100	0.10200	0.07200	0.08800	0.06300	0.02000	-0.04500	-0.12300	-0.14800
0.12200	0.01900	0.05000	28								
	29	845001	109.669	76.691	86.545	31.099	-69.675	-83.349	-94.558	-91.518	-72.143
706	38.938	81.003	0.01100	0.03100	0.00382	0.02800	0.04200	0.02600	0.00264	-0.02700	-0.06700
0.05500	0.00414	-0.00489	29								
	30	848000	64.774	80.882	73.499	93.919	-90.106	-145.263	-145.639	-130.267	-71.611
0.361	79.965	161.576	0.01300	0.01000	0.04500	0.05200	0.05200	0.01600	-0.00447	-0.04000	-0.06400
0.90000	-0.01700	0.01800	30								
	31	848002	103.558	108.600	87.154	66.632	-109.382	-159.694	-157.356	-137.683	-101.334
0.553	44.380	198.541	-0.02600	0.03500	0.05600	0.06800	0.04000	0.02200	-0.03400	-0.06700	-0.11700
0.05500	0.01300	0.06800	31								
	32	850000	60.234	67.053	214.136	39.712	-103.979	-160.386	-144.935	-150.220	-83.007
0.911	49.358	185.441	0.03500	0.07900	0.07000	0.07200	0.05700	0.02400	-0.01200	-0.09900	-0.17800
0.66000	0.02100	-0.00344	32								
	33	947001	45.557	97.338	175.105	102.975	-80.301	-137.079	-135.236	-138.876	-96.716
0.049	8.374	131.013	0.01800	0.03500	0.05200	0.06100	0.03600	0.01100	-0.03500	-0.07200	-0.11200
0.71000	0.03800	0.03700	33								
	34	948000	64.843	116.138	173.285	24.722	-105.614	-132.135	-130.021	-121.579	-102.887
0.830	51.183	140.510	0.00991	0.05900	0.07900	0.10900	0.07700	0.01300	-0.04600	-0.12300	-0.23500
0.45000	0.00677	0.09800	34								
	35	949001	261.496	151.399	198.472	83.823	-160.098	-183.752	-190.035	-180.457	-129.991
0.62	25.568	121.457	-0.02900	-0.03200	0.02700	0.04100	0.04500	0.05900	0.05000	0.02200	-0.12500
0.670	-0.00543	0.01500	35								
	36	1047002	127.458	75.632	188.157	-0.310	-134.135	-159.811	-158.352	-154.951	-112.524
0.085	79.127	199.723	-0.00282	0.01200	-0.00701	0.03800	0.05200	0.01800	-0.00309	-0.03200	-0.06400
0.05000	0.00780	0.00757	36								
	37	1049001	165.011	76.621	236.316	58.338	-118.884	-175.223	-176.883	-160.385	-116.479
0.045	110.239	162.049	0.02400	0.01100	0.02300	0.02200	0.04100	0.03400	0.01400	-0.03700	-0.11400
0.000	-0.01300	0.02200	37								
	38	1051001	137.894	92.547	72.769	31.009	-123.146	-132.269	-147.937	-140.679	-97.343
0.15	57.024	209.360	0.03000	-0.01900	0.03100	0.05100	0.04500	0.06200	0.04100	-0.05800	-0.15900
0.0400	0.00895	0.01600	38								
	39	1052000	150.958	116.195	116.673	34.928	-138.243	-174.736	-171.455	-165.933	-72.798
0.35	62.853	182.379	0.01400	0.00826	0.02500	0.03400	0.03100	0.05300	0.04600	-0.01000	-0.18000
0.200	-0.00337	0.01100	39								
	40	1053001	188.916	114.946	137.491	13.317	-121.940	-154.211	-151.320	-140.828	-41.372
0.22	10.286	166.948	-0.00250	-0.03400	-0.00171	0.02400	0.02200	0.04700	0.06800	0.00647	-0.08900
0.400	0.00131	-0.00785	40								
	41	1055002	119.938	122.833	100.865	37.395	-103.109	-125.393	-131.166	-107.943	-42.381
0.7	94.394	41.383	0.01900	0.00116	0.00843	0.03500	0.03300	0.05200	0.04900	-0.02700	-0.08800
0.200	0.01400	-0.01600	41								
	42	1062003	160.757	96.850	124.381	31.418	-54.768	-131.313	-135.354	-115.777	-72.304
0.60	20.784	46.494	0.00217	0.02800	0.01900	0.03500	0.04600	0.06900	0.04600	-0.06600	-0.20000
0.100	0.06000	0.01400	42								
	43	1065002	96.723	73.407	100.430	66.325	-76.294	-129.518	-119.140	-99.899	-24.271
0.71	26.905	76.998	0.54000	0.48400	0.39900	0.49000	0.49400	0.49200	-0.01600	0.00820	-0.00133
0.76	0.02000	0.03400	43								
	44	1146000	142.903	102.148	120.456	13.296	-93.852	-103.829	-106.108	-98.915	-78.775
0.80	-3.759	99.795	-0.01900	0.04400	0.04100	0.03700	0.05300	0.02600	-0.00627	-0.04900	-0.08300
0.00	0.01700	-0.00517	44								
	45	1147000	160.489	82.901	86.044	-9.176	-98.345	-113.089	-115.960	-107.823	-96.686
0.6	46.352	180.653	0.03200	0.04300	0.04100	0.04900	0.03700	-0.01400	-0.04700	-0.08200	-0.14000
0.00	0.04900	0.05800	45								
	46	1148000	155.152	74.790	122.707	1.696	-90.534	-114.304	-115.249	-110.178	-80.274
0.4	21.401	126.380	0.00373	0.04700	0.04700	0.05500	0.05600	0.00116	-0.04200	-0.07500	-0.14600
0.00	0.04100	0.05300	46								
	47	1149000	68.357	106.734	167.741	74.426	-108.066	-129.632	-130.919	-119.808	-83.351
0.10.165	152.243	0.01900	0.05000	0.06400	0.07100	0.03800	0.00268	-0.03600	-0.08700	-0.15300	
0.00	0.03600	0.03800	47								
	48	1149001	135.097	55.270	173.329	-33.927	-110.026	-153.099	-157.290	-144.917	-125.617
0.00	29.394	331.026	0.04700	0.05100	0.08100	0.08100	0.05100	0.00319	-0.04300	-0.08000	-0.16800
0.00	0.02800	0.04200	48								

CUTC CUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DBEC DEZI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SETC SETI
29.513	49	1150001	136.377	59.221	151.679	6.302	-111.771	-174.737	-182.954	-168.826	-139.704
0.05600	114.627	342.340	0.01000	0.01500	-0.01200	0.02100	0.04400	0.05600	0.04300	-0.03900	-0.12800
	50	1151000	23.230	76.236	104.663	-12.454	-110.528	-120.224	-116.912	-112.009	-67.238
91.903	143.111	98.893	0.03400	-0.02100	0.00827	0.05400	0.05300	0.05800	0.04800	-0.06400	-0.15200
0.03900	0.01200	0.00626	50								
	51	1156000	160.027	143.718	146.987	25.880	-117.006	-152.425	-148.806	-138.869	-87.528
18.655	36.723	113.526	0.02500	-0.02500	-0.00153	0.00731	0.02100	0.04500	0.05300	-0.00018	-0.06700
0.01600	-0.03100	0.01200	51								
	52	1156001	158.242	183.442	95.472	-26.781	-114.900	-168.618	-171.889	-147.702	-115.436
23.496	149.880	147.808	0.03400	-0.02100	-0.02700	0.01900	0.01900	0.04400	0.04900	-0.00223	-0.10000
0.02700	0.00190	0.01600	52								
	53	1157000	334.800	305.175	312.600	152.113	44.263	6.675	0.075	15.675	106.275
62.825	192.438	371.038	0.03200	-0.01400	0.00183	-0.00646	0.00950	0.03700	0.04800	0.00560	-0.06300
0.01600	-0.01600	-0.01900	53								
	54	1159000	214.577	191.350	108.131	-23.861	-155.146	-173.006	-169.441	-150.997	-127.171
0.420	134.465	149.545	0.01300	0.01300	-0.01100	-0.01700	0.02000	0.05100	0.04000	-0.02600	-0.05400
0.01300	0.05300	-0.07400	54								
	55	1160000	112.218	102.236	139.352	86.641	-84.177	-128.829	-131.334	-127.175	-102.539
4.062	8.735	120.167	0.01200	0.02400	0.00754	0.01700	-0.00329	0.04200	0.03400	0.00487	-0.09800
0.06654	0.00087	-0.03500	55								
	56	1161000	222.822	94.018	129.996	15.752	-81.894	-133.557	-145.304	-108.260	-109.799
0.068	108.019	11.982	0.02400	0.06100	-0.00204	0.06700	0.06000	0.08700	0.03900	-0.00740	-0.27100
0.07200	-0.00826	0.02600	56								
	57	1164000	138.707	101.444	97.984	23.956	-57.073	-113.544	-105.936	-73.739	-83.954
0.042	29.300	6.680	-0.09400	0.02400	-0.01700	0.02300	0.00684	0.05100	0.04700	0.00976	-0.05000
0.04500	-0.00164	0.00533	57								
	58	1242016	38.098	0.309	91.481	1.384	-35.673	-42.140	-43.613	-43.522	-24.803
0.788	17.018	56.428	0.16700	0.13900	0.09800	0.12800	0.04700	-0.07600	-0.15100	-0.16500	-0.17800
0.11100	0.05600	0.04800	58								
	59	1245014	-16.216	116.475	18.709	-26.519	-95.574	-116.322	-107.086	-110.953	-82.916
0.374	104.978	349.346	0.00985	0.00783	0.04200	0.03100	0.03000	0.03500	0.00463	-0.01900	-0.07100
0.24000	-0.01200	-0.03500	59								
	60	1247000	123.112	91.720	59.587	-37.703	-67.217	-76.546	-72.482	-67.182	-56.252
0.188	41.947	93.899	-0.02400	0.06600	0.07900	0.08600	0.04600	-0.00387	-0.05400	-0.11500	-0.15700
0.20800	0.03200	0.06300	60								
	61	1249001	118.968	94.429	105.027	-27.850	-103.955	-122.234	-120.832	-114.520	-74.054
0.042	104.591	140.696	0.05500	0.08300	0.06000	0.06900	0.04100	-0.00447	-0.04800	-0.11300	-0.19200
0.25000	0.02200	0.04800	61								
	62	1254001	64.919	46.831	97.510	-18.548	-79.974	-125.704	-118.337	-105.550	-79.825
0.005	92.427	145.825	0.00971	-0.05900	0.01100	0.01300	0.01400	0.04400	0.03900	-0.00687	-0.04700
0.19000	-0.00201	0.00431	62								
	63	1255002	96.221	78.155	116.940	16.021	-104.635	-126.565	-124.616	-117.331	-78.428
0.059	83.000	113.212	0.02400	-0.00571	0.01100	0.00773	0.00848	0.03200	0.03800	-0.00546	-0.04500
0.06000	0.00494	-0.03600	63								
	64	1257000	278.965	140.935	113.642	-11.121	-95.024	-157.419	-157.592	-144.301	-120.157
0.783	79.189	138.757	0.03600	-0.01800	-0.00080	-0.00578	0.01500	0.04600	0.04800	-0.03200	-0.04500
0.00000	-0.00917	0.00307	64								
	65	1259001	231.995	177.486	136.524	-29.763	-118.597	-140.421	-163.320	-155.780	-114.132
0.013	64.484	171.528	0.00496	0.02900	0.00393	-0.00487	0.02700	0.03900	0.02600	-0.02600	-0.09100
0.00000	0.03400	0.00714	65								
	66	1343021	47.059	12.701	44.151	-20.892	-36.558	-39.051	-40.567	-39.285	-28.275
0.023	21.809	54.177	0.15700	0.14800	0.12600	0.11700	0.02800	-0.08200	-0.15000	-0.19300	-0.21900
0.00000	0.09600	0.10800	66								
	67	1344011	77.013	37.593	82.318	-38.019	-62.147	-68.547	-71.064	-68.370	-61.838
0.003	28.910	142.755	0.07200	0.06900	0.05600	0.06300	0.02800	-0.02100	-0.03800	-0.05900	-0.12200
0.00000	0.01500	0.02600	67								
	68	1346000	118.836	29.382	49.804	17.738	-104.702	-107.684	-105.700	-87.298	-72.648
0.000	45.279	162.770	0.03500	0.07300	0.00466	-0.00792	0.03900	0.03600	0.01200	-0.02800	-0.06800
0.00000	-0.02700	0.01800	68								
	69	1346001	114.831	36.373	43.970	-6.153	-76.017	-86.693	-83.054	-74.302	-60.009
0.007	17.255	151.212	0.12400	0.10900	0.11200	0.10800	0.05400	-0.03800	-0.11600	-0.18900	-0.25200
0.00000	0.07600	0.12000	69								
	70	1347000	293.860	39.620	73.782	-61.799	-146.587	-163.507	-156.599	-137.035	-120.230
0.000	59.553	284.717	0.05900	0.05900	0.06800	0.05200	0.03900	-0.00112	-0.03800	-0.09400	-0.14700
0.00000	0.03000	0.05000	70								
	71	1348002	203.077	18.161	82.845	-20.598	-85.232	-110.263	-110.675	-86.585	-61.243
0.000	30.239	146.424	-0.00193	0.07400	0.07200	0.04400	0.05100	0.00917	-0.03500	-0.08700	-0.12600
0.00000	0.02900	0.03000	71								
	72	1349000	169.146	111.905	88.344	-40.225	-118.982	-133.729	-132.424	-121.628	-98.358
0.000	52.244	227.746	0.05800	0.08600	0.07500	0.07500	0.04200	0.00394	-0.04700	-0.12400	-0.21500
0.00000	0.05000	0.04100	72								
	73	1349002	187.760	7.666	79.784	-48.671	-100.794	-126.179	-123.501	-105.597	-84.852
0.000	69.204	265.089	0.05300	0.06400	0.06300	0.06000	0.05700	0.02000	-0.02500	-0.07200	-0.14000
0.00000	0.01300	0.00465	73								

COTC COTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DREZ DREI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUMC JUMI	JULC JULI	AGOC AGOI	SETC SETI
106.269	74	1354000	149.203	163.742	41.858	-1.319	-108.620	-147.165	-146.475	-126.191	-104.280
0.03200	21.200	155.285	-0.00297	-0.02500	0.01300	0.01300	0.01000	0.03900	0.03900	0.03100	-0.06900
7.353	75	1355001	121.672	182.335	92.693	-48.104	-107.832	-129.121	-136.892	-136.673	-99.704
0.05200	76.448	174.984	0.03400	0.01000	0.01500	0.03300	0.02700	0.03300	0.02400	-0.05600	-0.08400
20.357	76	1357000	269.773	129.033	163.987	-50.998	-115.844	-137.257	-136.249	-123.196	-79.598
0.02900	32.429	62.878	0.02500	-0.00549	0.01900	0.01200	0.00374	0.04000	0.02500	-0.03100	-0.08100
108.034	77	1358002	97.187	121.127	137.306	-0.384	-26.699	-103.385	-139.959	-86.771	-84.473
0.01300	-34.031	12.045	0.03200	-0.00687	-0.01000	0.02200	0.02600	0.01500	0.02000	-0.05700	0.00373
72.164	78	1360000	130.022	73.517	77.899	6.490	-73.841	-156.340	-155.468	-129.437	-36.906
0.00515	67.948	125.481	0.03200	0.00469	0.05100	0.05000	0.06100	0.07200	0.03300	-0.04200	-0.19400
6.452	79	1443026	52.513	-8.626	56.830	-41.117	-53.798	-46.222	-53.610	-52.026	-45.474
0.11000	15.096	172.714	0.06100	0.04500	0.04600	0.04200	0.04100	0.01400	0.00366	-0.01500	-0.05500
19.525	80	1444001	31.841	-17.503	53.780	18.889	-61.963	-65.031	-62.879	-51.497	-51.295
0.10800	29.582	155.857	0.15800	0.13900	0.12300	0.12000	0.04100	-0.06700	-0.13200	-0.18100	-0.23100
2.345	81	1445000	129.138	5.975	103.427	-29.887	-67.754	-90.298	-83.626	-75.285	-57.985
0.07100	61.726	102.095	0.03800	0.05200	0.02800	0.04300	0.03700	0.00802	-0.01500	-0.04200	-0.08300
44.021	82	1446001	152.888	51.520	14.548	-22.124	-95.712	-102.674	-101.793	-95.961	-74.500
0.08100	40.886	193.232	0.00001	0.09000	0.05300	0.09300	0.04300	-0.00892	-0.05500	-0.09000	-0.15000
17.421	83	1446002	228.157	83.698	141.111	-18.377	-115.169	-129.937	-126.095	-108.821	-95.940
0.04700	18.494	144.513	0.00094	0.03200	0.02400	0.02100	0.03700	0.02600	-0.01800	-0.03900	-0.05800
10.615	84	1447000	145.384	49.487	75.713	-39.236	-84.746	-109.422	-108.777	-101.185	-66.248
0.09100	62.170	144.501	0.10700	0.08300	0.08500	0.08700	0.04700	-0.01800	-0.04700	-0.09400	-0.18900
1.451	85	1447001	96.538	82.742	90.163	-20.624	-92.754	-102.471	-92.008	-92.445	-89.893
0.08100	52.828	156.803	0.12000	0.12400	0.11200	0.08000	0.03100	-0.03600	-0.12200	-0.17000	-0.24700
0.440	86	1447002	143.454	43.822	152.987	-32.651	-95.469	-112.198	-112.884	-96.333	-92.460
0.08100	15.308	140.097	0.05500	0.08600	0.08000	0.09500	0.05100	-0.00941	-0.05200	-0.11800	-0.18900
0.907	87	1449000	142.134	100.553	75.513	-8.315	-123.687	-148.020	-142.665	-120.277	-90.210
0.89600	87.897	194.510	0.08500	0.08600	0.09000	0.09700	0.04100	-0.01000	-0.06600	-0.11700	-0.19600
0.285	88	1449002	186.735	87.566	28.282	-73.718	-104.807	-116.284	-110.562	-101.918	-75.458
0.8300	52.455	209.492	0.04900	0.09400	0.08800	0.09600	0.04600	-0.01400	-0.07000	-0.12500	-0.20500
0.886	89	1450001	231.514	51.910	176.359	-28.555	-116.613	-133.561	-133.996	-129.357	-102.992
0.82900	51.725	141.212	0.05500	0.05800	0.07600	0.06300	0.04100	0.00664	-0.04300	-0.11400	-0.17900
1.123	90	1452004	98.077	66.689	91.119	-1.525	-100.867	-116.383	-116.247	-108.238	-43.463
0.80615	130.544	67.382	0.01700	0.01900	0.01300	0.04400	0.02500	0.02900	0.01900	-0.02700	-0.11200
1.485	91	1453001	75.713	77.408	64.319	-4.034	-106.550	-122.196	-116.205	-87.920	-80.795
0.2800	72.415	197.747	0.08500	0.08700	0.09200	0.06000	0.02600	-0.01600	-0.08100	-0.17800	-0.13400
0.870	92	1456003	191.327	-22.732	195.418	12.672	-105.486	-140.753	-148.446	-130.070	-117.327
0.88800	63.262	190.249	0.10100	0.07400	0.05100	0.06500	0.03200	0.00342	-0.05100	-0.10900	-0.15900
0.868	93	1456004	181.102	43.937	76.374	-32.239	-103.296	-124.669	-129.436	-116.323	-85.005
0.8500	87.801	183.317	0.05700	0.05900	0.09500	0.08200	0.06600	0.02700	-0.02900	-0.10700	-0.23400
0.679	94	1543013	135.144	-28.384	36.042	-14.496	-53.866	-61.516	-57.305	-56.199	-37.354
0.8000	40.127	119.022	0.12600	0.13800	0.12700	0.09900	0.02200	-0.08400	-0.12700	-0.16200	-0.19500
0.8800	95	1544019	112.596	-22.323	31.746	-12.711	-72.149	-74.185	-68.115	-67.417	-39.208
0.8800	60.127	147.462	0.16100	0.13700	0.09700	0.10400	0.02200	-0.05900	-0.12400	-0.16100	-0.21100
0.8800	96	1545002	146.047	15.254	111.418	-44.755	-97.182	-103.647	-97.433	-95.341	-79.761
0.8800	24.336	228.823	0.02600	0.08800	0.04800	0.05300	0.03700	-0.00297	-0.05000	-0.07400	-0.12100
0.840	97	1546005	204.308	16.821	89.992	-36.110	-89.624	-107.730	-96.134	-96.475	-87.187
0.840	57.188	152.929	0.05100	0.07100	0.07500	0.07900	0.05100	0.00353	-0.06200	-0.11000	-0.14500
0.840	-0.00191	0.06000	97	98	1547004	103.821	53.401	84.993	-20.275	-86.205	-99.940
0.840	44.152	120.810	0.02500	0.06500	0.08400	0.09100	0.06500	0.01700	-0.03400	-0.10400	-0.16700
0.840	0.03000	0.01100	98								

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DEEC DEZI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SETC SETI
3.297	-100.302	99 1548003	-118.822	-108.495	-50.843	11.197	49.173	162.284	199.647	42.249	46.686
0.08200	0.01300	-130.080	0.02200	0.10100	0.09700	0.07000	0.06600	0.00166	-0.04300	-0.12200	-0.14500
15.491	1.396	100 1549001	244.911	74.486	47.433	-37.921	-118.406	-130.288	-119.464	-116.698	-86.046
0.06300	0.02600	265.119	0.07000	0.10400	0.07600	0.09600	0.06500	0.00767	-0.07000	-0.12800	-0.17300
30.349	38.316	101 1549003	106.867	59.568	102.468	-30.845	-92.042	-114.464	-109.824	-99.637	-66.041
0.08300	-0.01400	173.012	0.05500	0.10700	0.10700	0.08900	0.04400	-0.01000	-0.07700	-0.11800	-0.16900
7.216	83.775	102 1550000	253.046	39.019	58.470	-62.623	-115.954	-130.411	-130.547	-120.453	-91.943
0.08300	0.02800	232.061	0.04300	0.08200	0.08100	0.09400	0.04900	-0.00134	-0.05700	-0.13000	-0.17100
10.065	44.130	103 1551003	203.672	124.135	83.573	-73.379	-93.740	-125.400	-121.000	-98.966	-67.022
0.09000	0.00142	136.973	0.07600	0.10700	0.11200	0.10600	0.02400	-0.02200	-0.06600	-0.13100	-0.17600
15.809	83.166	104 1552000	133.701	86.750	66.222	-49.197	-81.542	-107.975	-108.249	-91.614	-62.920
0.01400	0.01100	180.378	0.06800	0.03100	0.05200	0.05800	0.04000	0.01300	-0.04300	-0.14700	-0.13500
1.887	102.986	105 1250000	104.684	148.706	129.721	-7.701	-128.584	-142.005	-143.117	-134.527	-132.470
0.02900	0.02500	211.516	0.02700	0.06600	0.04800	0.07200	0.03900	-0.01700	0.00018	-0.04900	-0.20200
7.054	53.584	106 1251000	65.158	46.396	141.078	153.935	-97.820	-132.419	-138.509	-127.981	-103.858
0.03500	-0.01100	95.454	0.02400	-0.01900	0.02800	0.01800	0.02000	0.03300	0.02800	0.00644	-0.08800
1.264	91.717	107 1251001	166.944	32.446	82.062	33.547	-114.616	-122.715	-135.278	-119.483	-103.546
0.04800	0.01100	175.297	0.02400	0.01100	0.05800	0.04100	0.03500	0.02800	-0.00340	-0.01400	-0.17900
0.501	131.781	108 1454000	145.943	53.359	147.567	-5.223	-112.347	-138.667	-131.107	-126.868	-87.466
0.03400	0.02700	152.662	-0.01100	0.05200	0.07600	0.09000	0.06100	0.01500	-0.04700	-0.13400	-0.15400
0.934	75.225	109 1552002	119.550	80.993	131.667	-74.950	-95.258	-115.248	-117.701	-113.095	-83.062
0.05600	0.01200	163.551	0.07400	0.05600	0.06400	0.07300	0.05500	0.02000	-0.04900	-0.12400	-0.18300
1.881	8.073	110 1346005	223.703	105.550	78.625	-67.006	-97.868	-105.007	-105.181	-104.991	-92.697
0.04800	-0.00967	218.540	0.01900	0.00642	0.02900	0.04900	0.03300	0.02700	0.01900	-0.02000	-0.08300
0.144	-1.981	111 1556001	163.240	109.844	101.379	-21.455	-76.465	-82.003	-94.940	-80.451	-66.840
0.02900	0.03700	64.602	0.04100	0.05600	0.06500	0.05300	0.02200	-0.00384	-0.05100	-0.13400	-0.08900
0.869	43.243	112 1556002	87.290	38.527	115.048	8.188	-19.504	-103.629	-96.479	-77.275	-34.880
0.7200	-0.01900	61.046	0.06900	0.05400	0.06000	0.03800	0.01900	0.02900	-0.02300	-0.10900	-0.12200
0.07	32.948	113 1557000	122.391	24.928	83.816	-22.024	-65.574	-62.875	-66.682	-51.886	-44.122
0.0700	0.04900	35.469	-0.00958	0.05400	0.05600	0.05300	0.04500	0.02000	-0.03100	-0.12100	-0.11700
0.303	70.505	114 1559000	149.664	83.998	58.051	48.968	-87.449	-104.978	-110.214	-103.925	-93.391
0.0100	0.00288	108.852	0.01700	0.07300	0.05100	0.04300	0.04600	0.03900	0.01700	-0.06100	-0.16600
0.65	60.741	115 1641001	109.636	-8.966	-23.092	-37.554	-48.343	-58.444	-56.183	-46.898	-22.697
0.0800	0.04700	136.146	0.09000	0.08300	0.06800	0.05000	0.02400	-0.03200	-0.05200	-0.09400	-0.16000
0.60	40.486	116 1641002	103.775	-17.390	-17.235	-14.688	-40.629	-49.366	-49.045	-52.011	-38.566
0.0800	0.00019	137.789	0.08000	0.07000	0.06900	0.06500	0.05400	-0.02300	-0.07000	-0.08500	-0.14900
0.5	19.813	117 1641008	55.477	-1.828	-28.349	38.059	-26.676	-35.239	-40.040	-31.546	-21.418
0.0800	-0.01200	68.497	0.08200	0.03300	0.06900	0.03900	0.02200	0.00680	0.00392	-0.03300	-0.13100
0.17	29.231	118 1641010	95.089	-25.200	35.927	-18.605	-49.109	-55.910	-53.839	-51.778	-14.325
0.0800	0.01100	123.305	0.12100	0.09600	0.07500	0.05800	0.01000	-0.05100	-0.09300	-0.11900	-0.15000
0.0800	0.08600	119 1642000	146.521	-21.296	48.559	-19.782	-63.276	-67.000	-60.946	-61.047	-26.954
0.0800	0.07600	98.866	0.13900	0.09400	0.08600	0.06200	0.01100	-0.04100	-0.12000	-0.15500	-0.19600
0.04	61.667	120 1642002	90.014	-11.026	8.329	-31.914	-50.229	-57.062	-55.294	-51.540	-37.556
0.0800	0.08900	155.678	0.13600	0.11800	0.11100	0.08500	0.02600	-0.08100	-0.13500	-0.17000	-0.20000
0.0800	0.09400	115.303	0.13200	0.12300	0.11900	0.10600	0.03000	-0.05500	-0.11900	-0.17300	-0.22700
0.0800	0.02700	123 1644028	81.278	-49.061	75.017	-27.113	-63.462	-75.289	-65.025	-63.285	-45.004
0.0800	0.00607	174.369	0.13700	0.13700	0.09500	0.07500	0.03500	-0.02700	-0.08100	-0.12600	-0.17000
		123									

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DEZC DEZI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAYC MAYI	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SEPC SETI
	124	1646003	168.381	29.590	104.161	-47.060	-70.714	-105.499	-86.402	-90.535	-68.600
20.885	63.730	136.808	0.06000	0.06800	0.08600	0.05000	0.05700	0.01600	-0.04000	-0.09000	-0.16400
0.09800	0.00629	0.05000	124								
	125	1647002	112.112	56.275	88.769	-10.454	-81.319	-117.860	-112.801	-105.642	-79.137
16.022	106.024	141.648	0.057	0.067	0.083	0.077	0.062	0.01700	-0.03200	-0.106	-0.114
0.00813	-0.03400	125									-0.08000
	126	1648002	177.225	53.420	41.558	-40.922	-112.462	-155.428	-149.694	-130.568	-81.676
15.703	91.537	304.902	0.043	0.048	0.084	0.067	0.055	0.01800	-0.05400	-0.109	-0.118
0.02100	0.01100	126									-0.06700
	127	1649006	77.049	60.857	96.575	-15.547	-75.234	-109.646	-102.337	-84.621	-50.388
11.146	78.976	118.237	0.042	0.088	0.074	0.087	0.060	-0.00737	-0.10700	-0.171	-0.134
0.02800	0.08000	127									-0.04200
	128	1649009	140.441	40.979	81.337	-23.415	-94.271	-129.266	-120.570	-111.427	-89.467
07.044	120.666	145.669	0.095	0.094	0.064	0.099	0.082	-0.00393	-0.07100	-0.147	-0.151
0.00306	0.03000	128									-0.09200
	129	1649010	116.823	31.489	35.785	-9.387	-78.102	-95.788	-89.231	-75.297	-51.919
15.595	81.493	100.817	0.097	0.096	0.111	0.100	0.061	-0.02300	-0.10200	-0.158	-0.173
0.02600	0.06400	129									-0.09800
	130	1649012	99.334	96.542	115.848	-10.961	-95.496	-120.344	-120.394	-102.097	-71.570
16.878	31.963	137.381	0.065	0.089	0.103	0.084	0.053	-0.02500	-0.10300	-0.144	-0.138
0.03800	0.02700	130									-0.04100
	131	1649013	125.450	37.517	85.206	20.124	-109.796	-123.593	-126.537	-104.139	-81.824
16.646	42.967	181.034	0.098	0.086	0.095	0.084	0.042	-0.00426	-0.08500	-0.153	-0.149
0.01700	0.04900	131									-0.08000
	132	1650000	139.714	51.092	95.286	-49.330	-75.026	-117.020	-117.267	-101.745	-66.293
0.924	59.378	205.278	0.098	0.118	0.120	0.109	0.050	-0.03800	-0.11200	-0.166	-0.181
0.00125	0.07300	132									-0.07200
	133	1651001	210.855	44.351	68.878	-29.481	-97.020	-114.384	-117.141	-111.746	-83.588
0.959	58.033	148.607	0.106	0.129	0.124	0.117	0.054	-0.03600	-0.11300	-0.170	-0.200
0.00992	0.08000	133									-0.08800
	134	1651002	255.944	83.339	82.418	-75.071	-113.237	-123.638	-124.925	-116.148	-75.463
13.286	73.120	181.636	0.098	0.132	0.127	0.112	0.043	-0.04400	-0.11600	-0.158	-0.181
00550	0.06700	134									-0.08200
	135	1652001	199.450	58.650	98.338	-33.741	-94.025	-109.114	-114.583	-85.701	-90.886
0.504	45.758	148.473	0.079	0.091	0.065	0.073	0.046	0.00784	-0.02200	-0.122	-0.151
0.00038	0.00450	135									-0.07300
	136	1652002	144.072	72.633	148.962	-53.809	-103.607	-118.787	-116.125	-96.410	-90.703
0.997	66.631	162.847	0.098	0.118	0.120	0.109	0.050	-0.03800	-0.11200	-0.166	-0.181
0.00125	0.07300	136									-0.07200
	137	1653004	115.611	89.353	87.398	-21.034	-89.035	-101.426	-109.584	-87.979	-73.949
0.399	39.840	146.094	0.064	0.029	0.065	0.056	0.048	0.01700	-0.03800	-0.123	-0.101
0.00287	0.04200	137									-0.05800
	138	1654005	174.415	59.329	109.859	-10.205	-52.664	-120.311	-124.980	-128.228	-86.685
0.075	74.779	146.630	0.024	0.057	0.068	0.053	0.041	0.01800	-0.03300	-0.086	-0.134
0500	0.03800	138									-0.07600
	139	1657000	128.659	48.623	26.319	-13.179	-52.767	-81.762	-91.109	-71.172	-55.690
0.270	41.960	100.741	0.059	0.057	0.037	0.057	0.043	0.00641	-0.05200	-0.145	-0.170
0.0700	0.04600	139									0.00217
	140	1741006	140.072	-5.202	24.979	-18.739	-63.452	-75.451	-58.677	-50.904	-34.923
0.05	19.660	116.826	0.063	0.045	0.063	0.068	0.054	-0.01300	-0.03900	-0.055	-0.075
03100	-0.00820	140									-0.07000
	141	1741013	29.369	-14.532	50.673	-18.392	-49.295	-49.328	-49.516	-37.387	-54.072
0.094	60.051	110.266	0.063	0.043	0.041	0.053	0.062	0.01900	0.02800	-0.022	-0.089
03300	-0.03400	141									-0.11200
	142	1742008	220.763	-45.581	77.752	-55.301	-85.712	-89.504	-82.659	-77.614	-62.276
0.455	40.831	185.662	0.041	0.041	0.035	0.045	0.044	0.01400	-0.00056	-0.015	-0.069
04300	0.00362	142									-0.09600
	143	1742014	152.276	-29.310	35.604	-24.220	-65.449	-78.204	-68.259	-61.169	-46.675
0.200	95.766	115.721	0.083	0.040	0.053	0.059	0.041	-0.00166	-0.03000	-0.071	-0.082
04300	0.02800	143									-0.07500
	144	1744006	78.958	-7.677	42.586	-24.590	-63.017	-82.973	-73.781	-79.504	-57.073
0.074	105.147	176.101	0.094	0.115	0.108	0.090	0.046	-0.04100	-0.08200	-0.134	-0.181
0.000	0.08600	144									-0.12000
	145	1744010	139.679	24.598	25.654	-37.514	-79.504	-87.369	-75.435	-78.638	-46.266
0.000	49.896	161.242	0.061	0.086	0.041	0.074	0.048	0.00339	-0.03000	-0.073	-0.113
0.000	0.00562	145									-0.08300
	146	1745001	158.539	-15.439	19.167	-3.493	-76.194	-89.932	-77.342	-75.239	-49.607
0.006	40.483	194.283	0.070	0.085	0.061	0.056	0.053	0.01600	-0.01500	-0.047	-0.104
0400	-0.02100	146									-0.10200
	147	1745014	35.364	143.046	51.630	-39.366	-80.053	-99.440	-84.131	-87.474	-55.485
0.226	71.848	166.695	0.045	0.033	0.040	0.055	0.045	-0.00271	0.00383	0.012	-0.061
0.000	-0.02600	147									-0.08600
	148	1746008	191.800	37.547	-0.657	-42.039	-91.555	-111.143	-99.768	-98.951	-70.901
0.003	78.903	219.455	0.086	0.067	0.072	0.063	0.038	0.00551	-0.04100	-0.093	-0.102
0.000	0.03000	148									-0.09200

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DEZC DEZI	JANC JANI IDEN	FIEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SETC SETI
--------------	----------------------	------------------------	----------------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

149	1747001	153.196	89.712								
16.534	70.541	193.071	0.067	0.059	34.568	-70.360	-100.823	-113.801	-97.984	-92.462	-70.026
-0.04800	0.00707	149			0.066	0.031	0.038	0.01500	0.01400	-0.044	-0.106
-0.09900											
150	1747005	209.218	58.467								
-12.790	62.394	223.046	0.077	0.085	54.552	-86.402	-102.871	-123.575	-111.291	-97.786	-70.623
-0.01300	0.03500	150			0.077	0.080	0.043	0.00509	-0.05500	-0.106	-0.127
-0.10100											
151	1748000	99.236	50.407								
19.185	68.667	121.932	0.101	0.078	76.285	-34.458	-76.418	-98.742	-95.540	-77.897	-50.379
0.01000	0.02800	151			0.078	0.075	0.025	-0.01300	-0.06500	-0.128	-0.143
-0.04500											
152	1748012	222.360	80.450								
-26.746	26.891	198.567	0.045	0.129	57.253	-57.501	-83.289	-110.397	-113.553	-104.511	-83.744
-0.01600	0.00075	152			0.073	0.066	0.033	-0.00897	-0.06000	-0.092	-0.116
-0.05800											
153	1749000	113.648	77.621								
-8.511	31.415	164.342	0.103	0.107	56.978	-33.393	-80.810	-96.631	-96.328	-71.694	-59.200
-0.00193	0.05100	153			0.112	0.086	0.052	-0.02200	-0.09100	-0.149	-0.183
-0.06700											
154	1749003	135.381	55.425								
-22.371	56.083	211.383	0.146	0.149	73.484	-23.214	-92.084	-119.458	-116.293	-86.792	-68.076
-0.01900	0.08200	154			0.140	0.063	0.030	-0.04200	-0.10200	-0.157	-0.190
-0.10400											
155	1749009	265.597	40.805								
-54.176	41.314	112.755	0.022	0.098	108.425	-0.725	-105.557	-119.298	-112.086	-92.593	-80.825
0.03700	0.03800	155			0.068	0.086	0.073	-0.00040	-0.06500	-0.103	-0.161
-0.09100											
156	1751002	152.939	111.136								
0.346	30.771	111.051	0.017	0.102	135.029	-18.380	-74.145	-132.088	-124.664	-98.682	-83.967
0.07600	-0.05600	156			0.168	0.127	0.040	0.01800	0.00646	-0.063	-0.141
-0.15100											
157	1752003	127.493	59.027								
0.530	15.042	66.748	0.078	0.042	22.979	2.975	-45.560	-83.077	-78.955	-65.619	-23.925
0.00005	0.05800	157			0.066	0.068	0.042	0.01200	-0.04300	-0.102	-0.142
-0.07400											
158	1752006	211.767	75.696								
0.960	45.162	84.348	0.064	0.066	91.301	-32.076	-19.044	-125.847	-124.284	-105.524	-95.223
0.02800	0.05000	158			0.071	0.042	0.033	-0.00160	-0.06500	-0.132	-0.124
-0.03100											
159	1754000	163.082	128.846								
0.311	59.642	155.075	0.018	0.025	56.515	30.236	-78.798	-133.375	-136.516	-111.981	-106.462
0.03300	0.01900	159			0.022	0.053	0.062	0.02000	-0.03700	-0.101	-0.095
-0.01700											
160	1843002	219.269	-35.942								
7.425	68.763	251.088	0.057	0.097	17.191	-52.399	-79.726	-104.880	-104.015	-98.807	-59.190
0.03800	-0.05300	160			0.057	0.030	0.051	0.04500	0.00396	-0.046	-0.089
-0.11200											
161	1844001	95.059	59.906								
8.716	64.876	121.007	0.048	0.062	37.285	-38.311	-61.544	-78.572	-68.940	-69.972	-37.149
0.01700	0.01500	161			0.059	0.070	0.053	0.01500	-0.02800	-0.059	-0.115
-0.10000											
162	1844009	189.569	-3.508								
7.333	42.403	167.034	0.058	0.093	44.587	-14.303	-67.188	-95.822	-89.373	-83.144	-61.523
0.01800	-0.01100	162			0.069	0.071	0.043	0.00535	-0.03800	-0.075	-0.097
-0.09700											
163	1845009	168.304	9.367								
0.813	101.594	165.337	0.055	0.060	9.574	-27.194	-87.558	-99.592	-87.146	-88.002	-49.995
0.02700	0.00467	163			0.056	0.054	0.045	0.00767	-0.00851	-0.056	-0.107
-0.08100											
164	1845011	143.402	24.111								
0.101	76.091	164.321	0.069	0.060	28.729	-36.900	-82.556	-98.009	-86.152	-83.062	-42.362
0.02000	0.01600	164			0.062	0.072	0.035	0.00025	-0.03000	-0.075	-0.104
-0.07900											
165	1750013	108.112	83.419								
0.865	-4.389	148.481	0.087	0.117	57.764	-40.488	-59.272	-92.424	-99.634	-67.588	-40.531
0.0701	0.06200	165			0.082	0.094	0.061	-0.01700	-0.09700	-0.149	-0.158
-0.08800											
166	1845014	217.618	8.697								
0.881	22.433	167.016	0.049	0.116	71.321	-57.555	-70.573	-109.157	-101.468	-91.394	-42.955
0.02600	0.03300	166			0.102	0.082	0.040	-0.01700	-0.06200	-0.097	-0.122
-0.09400											
167	1846005	157.060	29.784								
0.341	61.535	217.243	0.060	0.094	92.050	-69.102	-99.055	-119.072	-108.031	-105.642	-55.297
0.01100	0.03500	167			0.080	0.068	0.050	-0.00805	-0.05800	-0.097	-0.114
-0.10000											
168	1846015	161.081	-24.384								
0.842	85.467	186.373	0.088	0.090	47.664	3.458	-96.548	-108.171	-90.015	-95.044	-68.011
0.042	0.05300	168			0.093	0.078	0.043	-0.01900	-0.08000	-0.120	-0.121
-0.10200											
169	1846018	188.966	37.007								
0.808	50.752	181.777	0.066	0.104	78.414	-74.915	-92.836	-118.419	-103.319	-96.889	-54.148
0.000	0.05000	169			0.070	0.071	0.042	-0.02300	-0.06700	-0.117	-0.109
-0.09900											
170	1847000	161.619	86.049								
0.802	32.535	160.792	0.097	0.104	78.365	-50.692	-89.666	-110.725	-102.825	-103.902	-69.533
0.000	0.03200	170			0.087	0.073	0.038	-0.02500	-0.07400	-0.109	-0.124
-0.08300											
171	1847001	177.143	54.684								
0.807	69.299	143.465	0.285	0.255	68.695	-36.592	-90.110	-114.929	-103.871	-99.060	-70.185
0.000	-0.00034	171			0.215	0.249	0.309	0.38500	0.07200	0.087	0.095
0.06300											
172	1847003	133.653	67.852								
0.801	40.994	156.079	0.080	0.077	80.860	-40.835	-87.881	-98.458	-99.233	-92.062	-58.367
0.000	0.03700	172			0.073	0.065	0.034	-0.02400	-0.07600	-0.107	-0.121
-0.06600											
173	1847007	160.547	99.408								
0.802	122.956	212.287	0.086	0.079	128.324	-74.341	-117.153	-146.119	-163.670	-132.157	-84.623
0.000	0.05100	173			0.100	0.079	0.035	-0.02500	-0.09300	-0.125	-0.135
-0.05900											

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DREZC DREI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SEFC SEFI
16.673	174	1847010	138.055	74.482	50.323	-25.243	-65.359	-87.383	-80.943	-75.968	-45.463
0.00137	0.05100	103.357	0.048	0.083	0.092	0.047	0.030	-0.01500	-0.05900	-0.098	-0.115
-13.185	175	1848000	127.539	56.514	90.216	-44.944	-83.979	-112.526	-102.143	-79.627	-75.676
-0.00251	0.06300	170.525	0.095	0.112	0.097	0.082	0.045	-0.02300	-0.09900	-0.130	-0.150
-20.323	176	1849006	160.611	49.226	49.057	-35.834	-69.351	-97.672	-89.198	-79.972	-58.297
0.01300	0.08100	159.437	0.082	0.107	0.104	0.085	0.050	-0.02800	-0.10500	-0.140	-0.156
20.905	177	1848010	134.332	93.843	61.122	-78.871	-101.447	-127.241	-116.212	-112.183	-91.725
-0.00483	0.02100	289.250	0.071	0.083	0.102	0.085	0.044	-0.01700	-0.06800	-0.112	-0.141
14.789	178	1849017	376.805	47.227	45.297	-78.427	-81.948	-117.147	-116.716	-107.565	-101.617
-0.02800	0.07100	61.900	0.126	0.098	0.098	0.089	0.042	-0.05500	-0.08700	-0.129	-0.137
-23.997	179	1850002	116.919	15.433	47.120	-12.155	-68.147	-107.704	-104.995	-69.671	-37.174
-0.00979	0.04900	221.817	0.120	0.113	0.109	0.087	0.045	-0.04200	-0.08200	-0.135	-0.156
21.970	180	1851004	137.370	85.491	68.688	37.568	-87.917	-114.041	-109.778	-90.006	-79.355
-0.01500	0.04100	86.638	0.067	0.067	0.100	0.059	0.029	-0.00018	-0.04100	-0.109	-0.136
42.214	181	1852000	245.780	-0.545	162.276	-43.936	-64.002	-137.853	-137.707	-110.048	-86.961
0.02200	0.02100	163.963	0.062	0.055	0.073	0.046	0.040	0.02000	-0.02600	-0.101	-0.135
23.327	182	1852003	242.600	203.265	34.978	-57.595	-69.708	-196.700	-199.271	-158.026	-131.886
0.02300	0.06000	283.825	0.052	0.051	0.087	0.053	0.045	0.01000	-0.04800	-0.116	-0.125
23.195	183	1943002	201.049	6.245	48.358	-36.194	-82.776	-117.544	-111.048	-95.394	-63.949
0.00121	0.01200	184.416	0.065	0.072	0.069	0.066	0.029	-0.00240	-0.02800	-0.077	-0.126
27.921	184	1943004	153.568	16.659	42.746	-68.893	-68.181	-97.769	-94.940	-85.453	-57.295
0.02300	-0.01600	225.115	0.027	0.089	0.042	0.030	0.033	0.02100	-0.00422	-0.039	-0.064
40.156	185	1943006	186.308	-5.635	56.797	-23.676	-64.742	-101.057	-98.016	-93.932	-61.965
0.02700	0.06100	219.300	0.073	0.099	0.104	0.070	0.047	-0.00176	-0.08600	-0.124	-0.138
1.661	186	1943009	166.896	-24.758	83.496	-29.842	-56.291	-88.542	-87.499	-73.882	-54.578
0.02800	-0.03900	198.844	0.035	0.072	0.096	0.070	0.039	0.02300	-0.04100	-0.069	-0.098
4.423	187	1943023	136.789	45.403	76.979	-50.644	-63.994	-93.646	-90.448	-81.886	-
0.000	-0.120	57.920	0.07100	-0.01200	0.08600	0.07600	0.06300	0.06600	0.02000	-0.01500	-0.04300
0.766	1943025	233.914	-14.811	79.100	0.04000	187	-54.770	-83.788	-132.818	-123.423	-108.268
0.07100	-0.01200	234.268	0.08600	0.07600	0.06300	0.06600	0.02000	-0.01500	-0.04300	-0.080	-0.120
0.734	1944009	119.992	-5.512	74.593	-50.543	-66.699	-94.870	-93.398	-83.405	-48.444	-
0.08600	-0.03200	191.435	0.06700	0.08300	0.05400	0.06700	0.03500	0.01500	-0.03700	-0.076	-0.090
0.800	1944032	207.353	-13.503	83.051	-60.577	-102.747	-125.744	-114.758	-105.977	-55.649	-
0.85500	-0.01200	228.472	0.05300	0.09500	0.07100	0.06400	0.04100	-0.00761	-0.03800	-0.089	-0.101
0.719	1944040	169.234	64.296	46.903	-63.512	-89.867	-100.133	-92.255	-92.043	-57.058	-
10000	-0.03200	160.192	0.06500	0.07600	0.07100	0.07000	0.05300	0.01300	-0.02100	-0.080	-0.136
0.11	1944049	132.314	122.039	49.038	-70.900	-76.264	-103.932	-91.796	-100.883	-62.407	-
0.2100	-0.04500	160.951	0.05200	0.07700	0.07300	0.07700	0.03900	0.00535	-0.01100	-0.054	-0.115
0.15	1945002	129.579	52.689	11.663	-45.715	-67.746	-103.209	-90.588	-81.772	-38.598	-
1000	-0.04200	165.175	0.03600	0.06800	0.05100	0.08500	0.05900	0.02400	-0.00013	-0.058	-0.128
0.2	1946009	206.288	48.632	80.913	-54.174	-90.842	-122.305	-105.413	-103.521	-61.644	-
0.9800	0.02300	180.715	0.06000	0.10500	0.08100	0.05500	0.03300	-0.00996	-0.05900	-0.080	-0.129
0.34	1946010	121.720	23.781	62.651	-40.157	-75.574	-126.934	-103.783	-102.193	-34.087	-
0.0100	-0.00424	222.061	0.08300	0.10100	0.04600	0.05800	0.03800	-0.00137	-0.04400	-0.079	-0.108
0.7	1947007	202.193	36.040	52.638	-35.376	-87.415	-113.178	-99.234	-92.912	-39.126	-
0.9000	0.00467	166.975	0.05400	0.07900	0.09100	0.06400	0.02900	-0.00692	-0.06600	-0.091	-0.116
0.26	1948007	148.485	93.906	59.417	-45.130	-43.368	-112.918	-110.387	-93.063	-76.964	-
0.900	0.03900	123.608	0.30600	0.27400	0.25900	0.30800	0.39000	0.41400	0.05300	0.088	0.099
0.14	1950000	149.652	82.711	82.477	-20.026	-67.014	-106.912	-102.146	-91.483	-70.192	-
0.400	-0.01200	131.039	0.07200	0.08400	0.10800	0.07800	0.04700	0.00323	-0.09200	-0.141	-0.144

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DREC DREI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SEFC SEFI				
199	1951003	125.174	32.858	106.948	-32.252	-43.440	-103.255	-89.994	-75.419	-76.296					
13.540	-38.144	185.969	0.09900	0.08500	0.12300	0.06900	0.04900	0.01500	-0.09700	-0.157	-0.125				
-0.07900	-0.04500	0.06700	199	200	2043018	181.733	58.103	129.535	-12.956	-61.463	-99.088	-92.959	-87.165	-78.007	-
36.676	33.348	65.764	0.03100	0.03000	0.02400	0.02400	0.02200	-0.01000	-0.03000	-0.023	-0.050				
-0.01800	-0.01500	0.01600	200	201	2044027	193.126	56.290	54.437	-52.585	-79.583	-108.382	-97.847	-80.591	-38.282	-
21.994	56.108	108.877	0.08500	0.12000	0.06000	0.06100	0.05100	-0.00690	-0.06100	-0.100	-0.120				
-0.08800	-0.01700	0.01900	201	202	2047019	148.017	88.790	118.062	-69.877	-72.327	-119.879	-119.890	-106.781	-65.063	-
9.586	53.410	137.922	0.13700	0.11500	0.06500	0.04600	0.03200	-0.01600	-0.09300	-0.131	-0.136				
-0.10200	-0.00408	0.08200	202	203	2048092	148.341	92.285	26.352	-34.603	-55.499	-101.895	-90.457	-82.332	-61.132	-
23.730	27.130	105.493	0.17900	0.15600	0.09400	0.05300	0.00712	-0.01700	-0.09200	-0.142	-0.146				
-0.12600	-0.05600	0.09200	203	204	2051045	89.781	62.337	97.655	5.231	-30.589	-97.061	-95.177	-71.837	-51.556	-
22.301	60.578	51.610	0.06800	0.09500	0.12800	0.07400	0.05000	0.02800	-0.08100	-0.122	-0.121				
-0.10000	-0.02400	0.01000	204	205	2051046	98.760	120.914	100.990	12.856	-50.571	-87.773	-84.641	-75.962	-71.422	-
4.644	12.896	44.469	0.09900	0.11600	0.12200	0.08000	0.04500	0.00060	-0.09000	-0.147	-0.129				
-0.09700	-0.03000	0.03300	205	206	2052004	129.973	44.399	50.197	-3.206	-39.491	-80.062	-65.366	-64.886	-47.985	-
9.282	-15.503	103.216	0.04500	0.05600	0.07700	0.03300	0.03800	0.01900	-0.03900	-0.118	-0.084				
6.06300	-0.01100	0.05100	206	207	2052006	138.510	98.941	100.736	-2.713	-53.381	-106.529	-99.530	-97.730	-63.411	-
3.115	6.875	110.679	0.05600	0.04600	0.10000	0.04900	0.03400	0.02800	-0.03700	-0.111	-0.129				
0.07100	-0.01200	0.04500	207	208	2053000	106.370	60.429	29.245	-28.264	14.242	-91.165	-80.427	-58.906	-66.393	-
7.596	29.311	59.749	0.00444	-0.00979	0.05500	0.02100	0.02200	0.01000	-0.03500	-0.083	-0.065				
0.00169	0.04900	0.03600	208	209	2143009	157.323	50.487	33.229	-40.949	-60.441	-99.792	-100.342	-93.277	-5.483	-
1.599	52.939	149.086	0.09600	0.11700	0.05700	0.04800	0.03200	-0.02200	-0.05400	-0.091	-0.116				
0.10400	0.00517	0.03300	209	210	2144026	76.445	45.801	66.594	-54.658	-51.706	-90.702	-84.671	-74.791	-36.499	-
0.241	33.145	194.347	0.04000	0.07400	0.08400	0.04600	0.02600	-0.02000	-0.04900	-0.089	-0.097				
0.98200	0.02000	0.04600	210	211	2145032	176.461	3.989	65.609	-58.229	-55.450	-96.848	-99.837	-79.940	-43.153	-
1.861	30.351	170.990	0.04000	0.07400	0.08400	0.04600	0.02600	-0.02000	-0.04900	-0.089	-0.097				
0.08200	0.02000	0.04600	211	212	2146030	123.813	31.468	95.591	-68.789	-52.063	-95.434	-94.437	-75.476	-37.081	-
0.646	38.467	155.390	0.06000	0.09200	0.04500	0.07400	0.04500	0.02900	-0.06300	-0.119	-0.101				
0.08500	-0.02100	0.04400	212	213	2147022	132.283	32.243	32.947	-53.291	-61.742	-108.218	-94.733	-81.839	-56.812	-
0.644	90.641	182.622	0.06000	0.08900	0.06300	0.06300	0.02600	-0.00478	-0.08700	-0.104	-0.112				
0.03100	-0.02200	0.06200	213	214	2152005	97.060	71.017	14.341	-12.204	11.404	-72.672	-75.499	-66.712	-35.853	-
0.744	9.712	54.425	0.06700	0.05100	0.10900	0.04500	0.03600	-0.00067	-0.08100	-0.115	-0.103				
0.04700	-0.00401	0.04000	214	215	2153003	103.449	45.579	53.989	-5.734	-4.554	-64.576	-80.522	-50.166	-37.454	-
0.633	8.093	16.496	0.01900	0.00212	0.07200	0.04700	0.01500	0.03300	-0.04600	-0.100	-0.118				
0.04000	0.06500	0.04800	215	216	2154007	78.955	36.749	44.411	5.307	-14.434	-62.877	-88.161	-63.411	-77.156	-
0.63	69.501	75.160	0.03200	0.00715	0.08200	0.05900	0.03300	0.04800	-0.00975	-0.079	-0.111				
0.9200	-0.00685	0.03700	216	217	2155000	112.039	10.968	103.637	-38.779	-29.549	-80.816	-76.466	-79.286	-14.760	-
0.734	37.996	16.975	0.10200	0.09200	0.13600	-0.00112	-0.02000	-0.02000	-0.07500	-0.114	-0.106				
0.5600	0.00598	0.05100	217	218	2244071	139.471	40.805	48.529	-34.984	-48.798	-86.096	-97.813	-78.583	-42.335	-
0.507	34.600	144.146	0.04700	0.05900	0.05100	0.04100	0.05000	0.02200	-0.01400	-0.071	-0.076				
0.5600	-0.01200	-0.03900	218	219	2252000	63.107	32.817	76.797	0.315	-1.359	-61.659	-73.251	-44.982	-12.355	-
0.437	1.356	42.103	0.03400	0.04000	0.09600	0.05000	0.02800	0.00445	-0.06700	-0.130	-0.079				
0.2800	0.02700	0.02800	219	220	2253002	58.388	6.851	6.312	-12.342	6.552	-36.680	-70.592	-28.294	5.306	-
0.2	13.213	56.049	0.01900	0.00793	0.07800	0.05100	0.01600	0.02000	-0.03300	-0.086	-0.066				
0.3600	0.02800	0.00703	220	221	2254003	7.594	23.982	49.251	6.692	7.418	-33.002	-77.403	-80.233	-24.383	-
0.54	69.724	17.222	0.05400	0.05700	0.09800	0.06800	0.03700	-0.01000	-0.07200	-0.102	-0.142				
0.5300	0.02400	0.03400	221	222	2254005	65.025	29.170	19.994	42.197	20.832	-51.675	-71.426	-63.936	-37.583	-
0.38	22.647	6.518	0.12300	0.15900	0.05300	-0.01200	0.00868	0.06300	0.03200	-0.112	-0.204				
0.700	-0.06500	0.05800	222	223	2255003	50.780	35.503	69.802	-11.436	27.639	-67.606	-90.674	-46.041	-34.893	-
0.75	26.838	31.769	0.11200	0.09900	0.07500	0.01400	0.01700	0.01800	-0.08000	-0.141	-0.099				
0.100	-0.00659	0.05300	223												

OUTC OUTI	IDEN NOVC NOVI	CODIGO DEZC DEZI	JANC JANI IDEN	FEVC FEVI	MARC MARI	ABRC ABRI	MAIC MAII	JUNC JUNI	JULC JULI	AGOC AGOI	SRTC SETI			
224	2353041	18.583	29.500	4.526	-7.681	8.989	-34.298	-68.875	-57.704	-24.206	-			
22.904	24.343	130.016	0.04300	0.04000	0.07900	0.04800	0.02200	0.00019	-0.07300	-0.103	-0.069			
-0.04500	0.00297	0.05700	224	225	2354000	67.474	56.535	-2.350	-16.907	25.079	-56.555	-84.598	-62.957	-23.806
4.840	42.929	41.764	0.04900	0.06500	0.11600	0.06700	0.02700	0.00936	-0.06400	-0.122	-0.140			
-0.06500	0.01300	0.03500	225	226	2355000	-19.390	9.083	-10.922	26.925	112.074	-54.854	-71.160	-69.273	-20.472
9.850	63.388	38.286	0.07400	0.10900	0.07800	0.01300	-0.00886	-0.03500	-0.06400	-0.109	-0.089			
-0.05300	-0.00527	0.08900	226	227	1547004	124.233	71.575	61.061	10.606	-90.912	-121.672	-114.612	-98.787	-67.811
53.326	36.220	138.514	0.03700	0.02400	0.08100	0.04100	0.03300	0.01600	-0.04300	-0.094	-0.114			
-0.04500	0.03300	0.02700	227	228	1456005	241.449	22.094	60.775	-60.928	-92.870	-105.190	-101.767	-91.961	-62.817
20.505	55.105	156.932	0.06100	0.01200	0.03400	0.03100	0.01500	0.03800	0.01400	-0.069	-0.088			
-0.00260	-0.01700	-0.02900	228	229	1244011	109.670	-2.715	60.956	12.457	-67.986	-81.094	-78.524	-58.026	-43.877
23.403	7.492	119.489	0.40300	0.35000	0.29700	0.33700	0.41500	0.58700	0.15100	0.020	-0.024			
-0.01300	0.01700	0.01700	229	230	847001	116.227	114.968	173.049	101.270	-111.583	-149.935	-145.888	-153.528	-118.078
30.220	16.603	127.429	0.00293	0.04500	0.07300	0.05400	0.05000	0.02200	-0.03100	-0.070	-0.137			
-0.06300	0.02700	0.03000	230	231	946000	162.638	77.641	124.134	14.880	-94.792	-133.410	-134.291	-129.633	-91.803
33.489	30.532	211.917	0.00573	0.01500	0.00435	0.04200	0.04800	0.01400	0.00946	-0.022	-0.057			
-0.04200	-0.02300	0.00000	231	232	1145015	101.555	99.360	41.235	-30.097	-58.107	-72.118	-72.505	-70.882	-59.125
25.689	53.670	97.957	0.06100	0.09000	0.12400	0.12000	0.05800	-0.02300	-0.13400	-0.178	-0.226			
-0.07200	0.08200	0.08900	232	233	1552001	133.701	86.750	66.222	-49.197	-81.542	-107.975	-108.249	-91.614	-82.920
25.809	83.166	180.378	0.06800	0.03100	0.05200	0.05800	0.04000	0.01300	-0.04300	-0.147	-0.135			
-0.01400	0.01100	0.06200	233	234	1549009	106.867	59.568	102.468	-30.845	-92.042	-114.464	-109.824	-99.637	-66.041
30.349	38.316	173.012	0.05500	0.10700	0.10700	0.08900	0.04400	-0.01700	-0.07700	-0.118	-0.169			
0.08300	-0.01400	0.06700	234											

ANEXO 5- CONVERSÃO NUMÉRICA DOS CÓDIGO/DNAEE DE CADA ESTAÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO NO PROGRAMA LISA (1979)

Número de Ordem	Código/LISA	Código/DNAEE
1	22	745001
2	28	844008
3	60	1247000
4	67	1344011
5	112	1556002
6	113	1557000
7	115	1641001
8	116	1641002
9	117	1641008
10	118	1641010
11	139	1657000
12	157	1752003
13	204	2051045
14	206	2052004
15	208	2053000
16	214	2152005
17	215	2153003
18	216	2154007
19	217	2155000
20	219	2252000
21	220	2253002
22	221	2254003
23	222	2254005
24	223	2255003
25	224	2353041
26	225	2354000
27	226	2355000
28	232	1145015
29	58	1242016
30	66	1343021
31	69	1346001
32	80	1444001
33	85	1447001
34	94	1543013
35	95	1544019
36	119	1642000
37	120	1642002
38	121	1642013
39	122	1643020
40	127	1649006
41	129	1649010
42	71	1348002
43	96	1545002
44	97	1546005
45	234	1548003
46	103	1551003
47	111	1556001
48	123	1644028

Numero de Ordem	Código/Lisa	Código/DNAEE
49	124	1646003
50	132	1650000
51	133	1651001
52	134	1651002
53	135	1652001
54	138	1654005
55	144	1744006
56	150	1747005
57	151	1748000
58	152	1748012
59	153	1749000
60	154	1749003
61	155	1749009
62	165	1750013
63	158	1752006
64	166	1845014
65	167	1846005
66	168	1846015
67	169	1846018
68	170	1847000
69	172	1847003
70	174	1847010
71	175	1848000
72	176	1848006
73	178	1849017
74	179	1850002
75	181	1852000
76	185	1943006
77	187	1943023
78	188	1943025
79	194	1946009
80	196	1947007
81	198	1950000
82	199	1951003
83	200	2043018
84	201	2044027
85	202	2047019
86	203	2048092
87	205	2051046
88	207	2052006
89	209	2143009
90	210	2144026
91	211	2145032
92	212	2146030
93	213	2147022
94	18	648001
95	24	746005
96	68	1346000
97	110	1346005
98	73	1349002
99	79	1443026
100	81	1445000

Numero de Ordem	Código/Lisa	Código/DNAEE
101	228	
102	140	1456005
103	141	1741006
104	142	1741013
105	143	1742008
106	145	1742017
107	146	1744010
108	147	1745001
109	148	1745014
110	149	1746008
111	156	1747001
112	160	1751002
113	161	1843002
114	162	1844001
115	163	1844009
116	164	1845009
117	183	1845011
118	184	1943002
119	186	1943004
120	189	1943009
121	190	1944009
122	191	1944032
123	192	1944040
124	193	1944049
125	195	1945002
126	218	1946010
127	45	2244071
128	46	1147000
129	48	1148000
130	61	1149001
131	70	1249001
132	72	1347000
133	82	1349000
134	84	1446001
135	86	1447000
136	87	1447002
137	88	1449000
138	89	1449002
139	91	1450001
140	108	1453001
141	92	1454000
142	93	1456003
143	227	1456004
144	98	1547004
145	100	1548001
146	101	1549001
147	102	1549009
148	104	1550000
149	109	1552001
150	126	1552002
151	128	1648002
152	130	1649009
		1649012

Numero de Ordem

Código/Lisa

Código/DNAEE

153	131	1649013
154	136	1652002
155	137	1653004
156	159	1754000
157	173	1847007
158	177	1848010
159	180	1851004
160	182	1852003
161	43	1065002
162	229	1244011
163	233	1244019
164	99	1549003
165	171	1847001
166	197	1948007
167	231	946000
168	35	949001
169	36	1047002
170	37	1049001
171	40	1053001
172	49	1150001
173	51	1156000
174	52	1156001
175	53	1157000
176	54	1159000
177	64	1257000
178	65	1259001
179	75	1355001
180	76	1357000
181	83	1446002
182	29	845001
183	30	848000
184	38	1051001
185	39	1052000
186	41	1055002
187	44	1146000
188	50	1151000
189	55	1160000
190	56	1161000
191	57	1164000
192	59	1245014
193	106	1251000
194	107	1251001
195	62	1254001
196	63	1255002
197	74	1354000
198	77	1358002
199	78	1360000
200	90	1452004
201	114	1559000
202	125	1647002
203	14	644004
204	15	644007

Numero de Ordem

Código/Lisa

Código/DNAEE

205	17	
206	19	644015
207	23	650001
208	25	746002
209	26	747000
210	27	747001
211	230	748002
212	31	847001
213	32	848002
214	33	850000
215	34	947001
216	42	948000
217	47	1062003
218	105	1149000
219	1	1250000
220	2	242000
221	3	342002
222	4	344004
223	5	352001
224	6	543002
225	7	543004
226	8	543010
227	9	544009
228	10	546007
229	11	547000
230	12	547002
231	13	548000
232	16	643012
233	20	644009
234	21	741003
		742011

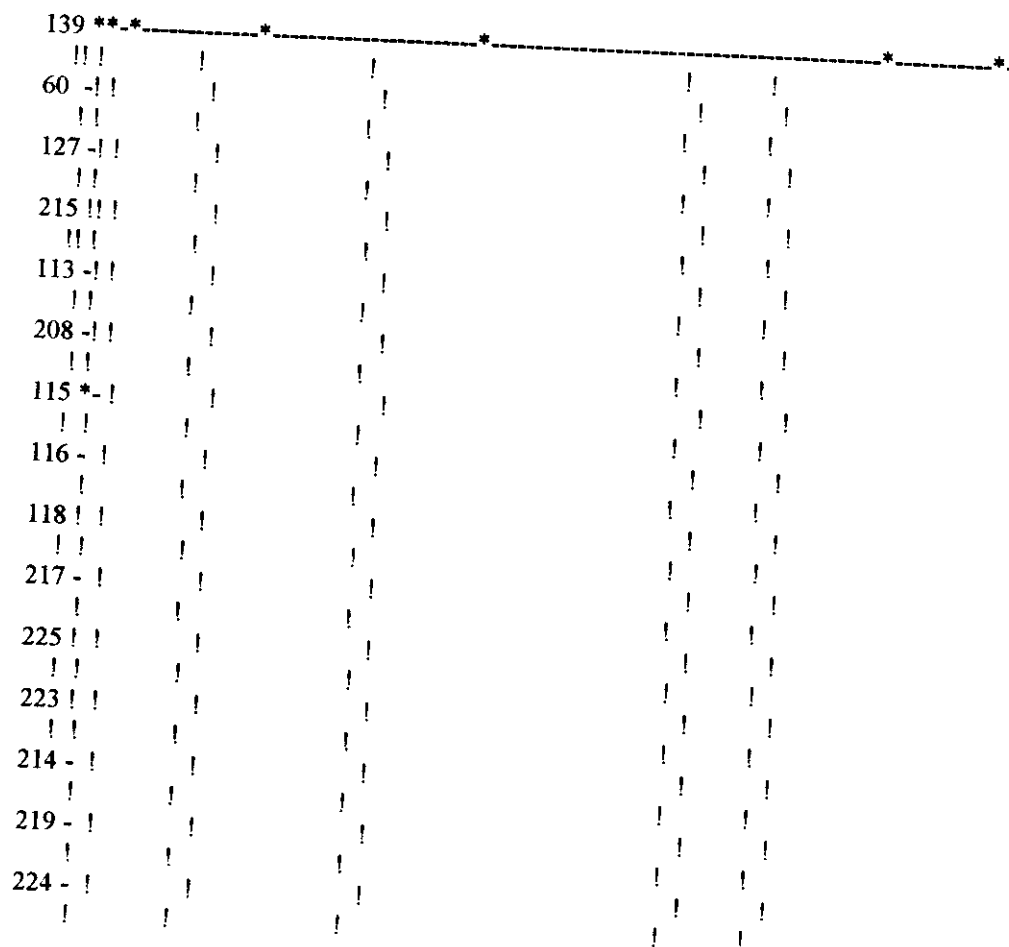
ANEXO 6 -DENDOGRAMA COM A ESTRUTURA GERAL DE AGRUPAMENTO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EXECUTADO PELO PROGRAMA LISA

OBS: ESTAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZAM O CÓDIGO DO LISA DO ANEXO 5

1. RESUMO DA ESTRUTURA HIERARQUICA

GRUPO	Nº DE ESTAÇÕES	PROPORÇÃO (%) DAS ESTAÇÕES
1	37	15,82
2	12	5,12
3	60	25,64
4	18	7,69
5	31	13,24
6	6	2,57
7	18	7,69
8	19	8,12
9	15	6,42
10	18	7,69

REPRESENTAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO HIERARQUICA



221 - !
 !
 226 !!
 !!
 220 - !
 !
 143 *-*
 !!
 140 - !
 !
 161 - !
 !
 218 !!
 !!
 81 !!
 !!
 24 - !
 !
 174 !!
 !!
 210 - !
 !
 157 !!
 !!
 67 - !
 !
 206 !!
 !!
 112 - !
 !
 216 - !
 !
 22 *--
 !
 117 !
 !
 222 -
 !
 141 !
 !
 79 -
 !

UPO 1

!
 120 !
 !
 121 -
 !
 94 !
 !
 95 -
 !
 122 -
 !
 80 -
 !

66 !

58 -

69 !

232 -

85 -

GRUPO 2

144 *--*--*

! ! ! !

129 - ! ! !

! ! ! !

123 - ! ! !

! ! ! !

165 ! ! ! !

! ! ! !

153 - ! ! !

! ! ! !

176 ! ! ! !

! ! ! !

175 - ! ! !

! ! ! !

179 ! ! ! !

! ! ! !

203 - ! ! !

! ! ! !

198 ! ! ! !

! ! ! !

199 - ! ! !

! ! ! !

204 ! ! ! !

! ! ! !

205 - ! ! !

! ! ! !

28 - ! ! !

! ! ! !

138 *-_*-- ! !

! ! ! !

137 ! ! ! !

! ! ! !

180 - ! ! !

! ! ! !

207 - ! ! !

! ! ! !

158 ! ! ! !

! ! ! !

111 - ! ! !

! ! ! !

46 ! ! ! !

! ! ! !

45 - ! ! !

! ! ! !

227 - ! ! !

159 - !	!	!	!
213 !!	!	!	!
151 !!!	!	!	!
172 - !	!	!	!
104 !!	!	!	!
96 !!	!	!	!
71 - !	!	!	!
98 !!	!	!	!
125 - !	!	!	!
148 *--	!	!	!
190 !	!	!	!
183 -	!	!	!
150 !	!	!	!
167 -	!	!	!
188 -	!	!	!
73 -	!	!	!
97 !	!	!	!
170 -	!	!	!
194 -	!	!	!
124 -	!	!	!
135 !	!	!	!
234 -	!	!	!
202 !	!	!	!
103 -	!	!	!
155 -	!	!	!
152 !	!	!	!
181 -	!	!	!
209 !	!	!	!

212 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
211 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
201 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
187 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
168 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
169 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
196 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
166 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
185 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!

GRUPO 3

195 *	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
191 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
192 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
149 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
145 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
164 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
189 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
193 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
163 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
160 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
142 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
184 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
186 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
162 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
146 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
147 !	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
18 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!
156 -	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!

GRUPO 4

131 ***	!	!	!	!	!
---------	---	---	---	---	---

92 -

182 -

! !
! !
! !

GRUPO 5

43 *.*

!!

229 -!

197 *-

171 -

99

233

! !
! !
! !
! !
! !
! !

GRUPO 6

231 ***

!!!

110 -!!

!!

76 !!!

!!!

83 -!!

!!

53 !!!

!!!

40 !!!

!!!

51 -!!

!!

74 -!!

!!

49 *.-!

!!

39 !!

!!

36 -!

!

52 -!

!

54 -!

!

64 !!

!!

65 -!

!

35 !!

!!

37 -!

!

14 —

!

GRUPO 7

50 **

!!

78 -! !	!
!	!
62 !! !	!
!! !	!
90 -! !	!
!	!
63 !! !	!
!! !	!
41 -! !	!
!	!
59 !! !	!
!! !	!
68 -! !	!
!	!
228 -! !	!
!	!
42 *- !	!
!	!
26 - !	!
!	!
114 ! !	!
!	!
44 - !	!
!	!
106 ! !	!
!	!
55 - !	!
!	!
57 ! !	!
!	!
77 - !	!
!	!
200 ! !	!
!	!
29 - !	!
!	!
23 - !	!
!	!
34 **	!
!!	!
25 -!	!
!	!
32 !!	!
!!	!
19 -!	!
!	!
27 !!	!
!!	!
230 -!	!
!	!
33 !!	!
!!	!
47 -!	!
!	!
105 *-	!
!	!

RUPO 8

31 -

107 !

38 -

75 -

30 !

56 -

!
!
!
!
!
!
!
!
!
!

RUPO 9 15 *..** *-----*

!!! |

17 -!! |

!! |

13 !!! |

!! |

7 -!! |

!! |

10 -!! |

!! |

16 !!! |

!!! |

9 -!! |

!! |

12 *--! |

!! |

6 -! |

! |

5 !!! |

!!! |

8 -! |

! |

11 -! |

! |

20 *--- |

! |

21 - |

! |

4 *-----

!

3 -

1 -

PO 10 2 -----*

NORMALE DU PROGRAMME CAHVOR

ANEXO 7- IDENTIFICAÇÃO DOS DEZ (10) GRUPOS HOMOGÊNEOS PRELIMINARES DAS
 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS ORIUNDOS DA ANÁLISE DE GRUPAMENTO,
 EXECUTADA POR CLASSIFICAÇÃO HIERARQUICA PELO MÉTODO DOS VIZINHOS
 RECÍPROCOS (LISA,1978)

Nº LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT (S)	LONG.(W)	GRUPO
22	746002	Coqueiro	MA	07° 40°	046 28°	1
24	746005	Balsas	MA	07° 32°	046 02°	1
60	1247000	Conceicao	TO	12° 13'	047 17°	1
67	1344011	Mocambo	BA	13° 17'	044 35°	1
79	1443026	Palmas de	BA	14° 16°	043 09°	1
81	1445000	Cajueiro	MG	14° 50°	045 18°	1
112	1556002	Cuiaba	MT	15° 36°	056 06°	1
113	1557000	Porto Estr	MT	15° 20°	057 14°	1
115	1641001	Itaobim	MG	16° 34°	041 30°	1
116	1641002	Jequitinho	MG	16° 26°	041 00°	1
117	1641008	Pedra Azul	MG	16° 00°	041 17°	1
118	1641010	Itinga	MG	16° 36°	041 46°	1
127	1649006	Inhumas	GO	16° 18°	049 30°	1
139	1657000	Caceres	MT	16° 04°	057 41°	1
140	1741006	Ladainha	MG	17° 39°	041 44°	1
141	1741013	Padre Para	MG	17° 06°	041 30°	1
143	1742017	Malacachet	MG	17° 50°	042 04°	1
157	1752003	Ponte do C	GO	17° 34°	052 35°	1
161	1844001	Santo Hipo	MG	18° 17°	044 14°	1
174	1847010	Irai de Mi	MG	18° 59°	047 28°	1
206	2052004	Garcias	MS	20° 36°	052 12°	1
208	2053000	Ribas do R	MT	20° 30°	053 47°	1
210	2144026	Macaia	MG	21° 09°	044 54°	1
214	2152005	Xanvantina	MT	21° 15°	052 12°	1
215	2153003	Xavante	MS	21° 56°	053 19°	1
216	2154007	Capao Boni	MS	21° 11°	054 15°	1
217	2155000	Maracaju	MS	21° 40°	055 08°	1
218	2244071	Pouso Alto	MG	22° 12°	044 59°	1
219	2252000	Anauriland	MS	22° 02°	052 45°	1
220	2253002	Porto Rico	MS	22° 46°	053 16°	1
221	2254003	Gloria de	MT	22° 24°	054 15°	1
222	2254005	Itapora	MS	22° 05°	054 48°	1
223	2255003	Bocaja	MS	22° 24°	055 14°	1
224	2353041	Aparecida	MS	23° 11°	053 04°	1
225	2354000	Navirai	MS	23° 05°	054 14°	1
226	2355000	Amambai	MS	23° 10°	055 15°	1
58	1242016	Ponte Br-2	BA	12° 16°	042 47°	2
66	1343021	Porto Novo	BA	13° 17°	043 55°	2
69	1346001	Nova Roma	GO	13° 50°	046 49°	2
80	1444001	Capitanea	MG	14° 26°	044 31°	2
85	1447001	Flores de	GO	14° 27°	047 02°	2

94	1543013	Janauba	MG	15° 48°	043 19°	2
Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
95	1544019	Sao Joao d	MG	15° 56°	044 00°	2
119	1642000	Araçuaia	MG	16° 52°	042 04°	2
120	1642002	Coronel Mu	MG	16° 38°	042 13°	2
121	1642013	Pega	MG	16° 52°	042 20°	2
122	1643020	Capitao En	MG	16° 19°	043 43°	2
232	1145015	Fazenda Bo	BA	11° 01°	045 32°	2
28	844008	Cristino C	PI	08° 49°	044 13°	3
45	1147000	Almas	TO	11° 34°	047 10°	3
46	1148000	Faz. Lobei	TO	11° 31°	048 19°	3
71	1348002	Sao Felix	GO	13° 31°	048 09°	3
73	1349002	Porangatu	GO	13° 27°	048 08°	3
96	1545002	Serra das	MG	15° 30°	045 24°	3
97	1546005	Cabeceiras	GO	15° 47°	046 59°	3
98	1548001	Mimoso	GO	15° 03°	048 09°	3
103	1551003	Santa Fe	GO	15° 41°	051 16°	3
104	1552001	General Ca	MT	15° 42°	052 45°	3
111	1556001	N.S. Livra	MT	15° 48°	056 21°	3
123	1644028	Sao Joao d	MG	16° 44°	044 06°	3
124	1646003	Santo Anto	MG	16° 34°	046 43°	3
125	1647002	Cristalina	GO	16° 45°	047 37°	3
129	1649010	Palmeiras	GO	16° 49°	049 56°	3
135	1652001	Ponte Bran	MT	16° 22°	052 39°	3
137	1653004	Alto Garça	MT	16° 56°	053 32°	3
138	1654005	Vale Rico	MT	16° 23°	054 09°	3
144	1744006	Pirapora-b	MG	17° 22°	044 57°	3
148	1746008	Paracatu	MG	17° 13°	046 52°	3
150	1747005	Guarda mor	MG	17° 47°	047 06°	3
151	1748000	Cristianop	GO	17° 13°	048 45°	3
152	1748012	Ipameri	GO	17° 43°	048 10°	3
153	1749000	Edeia	GO	17° 18°	049 55°	3
155	1749009	Crominia	GO	17° 17°	049 23°	3
158	1752006	Bom Jardim	GO	17° 44°	052 07°	3
159	1754000	Itiquira	MT	17° 12°	054 08°	3
165	1750013	Parauna	GO	17° 01°	050 26°	3
166	1845014	Tiros	MG	18° 59°	045 57°	3
167	1846005	Presidente	MG	18° 25°	046 25°	3
168	1846015	Vazante	MG	18° 02°	046 54°	3
169	1846018	Patos de M	MG	18° 36°	046 31°	3
170	1847000	Monte Carm	MG	18° 43°	047 30°	3
172	1847003	Abadia dos	MG	18° 29°	047 24°	3
175	1848000	Monte Aleg	MG	18° 52°	048 52°	3
176	1848006	Tupaciguar	MG	18° 35°	048 42°	3
179	1850002	Quirinopol	GO	18° 34°	050 34°	3
180	1851004	Pombal	GO	18° 13°	051 24°	3
181	1852000	Aporé	GO	18° 59°	052 00°	3
183	1943002	Conceicao	MG	19° 04°	043 28°	3
185	1943006	Sabara	MG	19° 53°	043 49°	3
185	1943025	Morro do P	MG	19° 12°	043 22°	3
187	1943023	Taquarucu	MG	19° 39°	043 41°	3

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	UF	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
190	1944032	Pitangui	MG	19° 40°	044 54°	3
194	1946009	Sao Gotard	U.F	19° 19°	046 03°	3
196	1947007	Perdizes	MG	19° 21°	047 17°	3
198	1950000	Iturama	MG	19° 43°	050 12°	3
199	1951003	Faz. Pindo	MS	19° 23°	051 36°	3
201	2044027	Ponte Fern	MG	20° 45°	044 43°	3
202	2047019	Sao Joaqui	SP	20° 35°	047 51°	3
203	2048092	Brejinho	SP	20° 27°	048 44°	3
204	2051045	Selviria	MS	20° 21°	051 25°	3
205	2051046	Aparecida	MS	20° 05°	051 05°	3
207	2052006	Porto Gale	MS	20° 06°	052 09°	3
209	2143009	Usina Barb	MG	21° 13°	043 45°	3
211	2145032	Coqueiral	MG	21° 11°	045 27°	3
212	2146030	Muzambinh	MG	21° 22°	046 31°	3
213	2147022	Santa Rosa	SP	21° 28°	047 22°	3
227	1547004	Brasilia	DF	15° 47°	047 56°	3
234	1548003	Pirenopoli	GO	15° 51°	048 57°	3
18	648001	Ananas	TO	06° 22°	048 03°	4
142	1742008	Carbonita	MG	17° 33°	042 59°	4
145	1744010	Lassance	MG	17° 53°	044 35°	4
146	1745001	Cachoeira	MG	17° 08°	045 26°	4
147	1745014	Faz. Santa	MG	17° 45°	045 29°	4
149	1747001	Campo Aleg	GO	17° 40°	047 37°	4
156	1751002	Benjamin d	GO	17° 52°	051 42°	4
160	1843002	Gouvea	MG	18° 27°	043 43°	4
162	1844009	Presidente	MG	18° 38°	044 04°	4
163	1845009	Tres Maria	MG	18° 10°	045 18°	4
164	1845011	Sao Goncal	MG	18° 21°	045 50°	4
184	1943004	Jaboticatu	MG	19° 31°	043 45°	4
186	1943009	Vespasiano	MG	19° 41°	043 55°	4
189	1944009	Pedro Leop	MG	19° 37°	044 02°	4
191	1944040	Pompeu Vel	MG	19° 16°	044 49°	4
192	1944049	Papagaios	MG	19° 28°	044 46°	4
193	1945002	Barra do F	MG	19° 23°	045 53°	4
195	1946010	Pratinha	MG	19° 44°	046 24°	4
48	1149001	Formoso do	TO	11° 48°	049 32°	5
61	1249001	Araguacu	TO	12° 55°	049 49°	5
70	1347000	Cavalcante	GO	13° 47°	047 27°	5
72	1349000	Estrela do	GO	13° 52°	049 04°	5
82	1446001	Alvorada d	GO	14° 29°	046 29°	5
84	1447000	Alto Parai	GO	14° 08°	047 30°	5
86	1447002	Sao Joao D	GO	14° 42°	047 31°	5
87	1449000	Pilar de G	GO	14° 45°	049 34°	5
88	1449002	Santa Tere	GO	14° 26°	049 42°	5
89	1450001	Mozarlândi	GO	14° 45°	050 34°	5
91	1453001	Fazenda Be	MT	14° 02°	053 24°	5
92	1456003	Nortelândi	MT	14° 25°	056 47°	5
93	1456004	Quebo	MT	14° 40°	056 05°	5
100	1549001	Goianesia	GO	15° 19°	049 07°	5
101	1549009	Uruana	GO	15° 30°	049 41°	5

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	UF	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
102	1550000	Itapirapua	GO	15° 49°	050 36°	5
108	1454000	Paranating	U.F	LAT(S)	LONG(W)	5
109	1552002	Toriqueje	MT	14° 23°	054 13°	5
126	1648002	Vianopolis	MT	15° 13°	052 56°	5
128	1649009	Ouro Verde	GO	16° 45°	048 30°	5
130	1649012	Trindade	GO	16° 13°	049 11°	5
131	1649013	Goiania	GO	16° 48°	049 29°	5
132	1650000	Cachoeira	GO	16° 41°	049 16°	5
133	1651001	Ipora	GO	16° 44°	050 39°	5
134	1651002	Piranhas	GO	16° 28°	051 07°	5
136	1652002	Torixoreu	GO	16° 31°	051 50°	5
154	1749003	Morrinhos	MT	16° 15°	052 30°	5
173	1847007	Cascalho R	GO	17° 46°	049 08°	5
177	1848010	Araguari	MG	18° 32°	047 53°	5
178	1849017	Capinopoli	MG	18° 38°	048 12°	5
182	1852003	Cidade Cha	MG	18° 41°	049 34°	5
			MG	18° 53°	052 23°	5
43	1065002	Guajara-Mi	RO	10° 48°	065 23°	6
99	1549003	Jaragua	GO	15° 45°	049 19°	6
171	1847001	Estrela do	MG	18° 45°	047 41°	6
197	1948007	Campo Flor	MG	19° 46°	048 34°	6
229	1244011	Barreiras	BA	12° 09°	044 59°	6
233	1244019	Fazenda C.	BA	12° 24°	044 57°	6
14	644004	Ibipira	MA	06° 31°	044 38°	7
35	949001	Dois Irmao	TO	09° 16°	049 04°	7
36	1047002	Porto Gil	TO	10° 46°	047 59°	7
37	1049001	Pium	TO	10° 26°	049 11°	7
39	1052000	Vila Sao J	MT	10° 47°	052 47°	7
40	1053001	Faz. Santa	MT	10° 31°	053 37°	7
49	1150001	Sao Felix	MT	11° 36°	050 40°	7
51	1156000	Faz. Itaub	MT	11° 40°	056 21°	7
52	1156001	Sinop	MT	11° 52°	056 32°	7
53	1157000	Porto dos	MT	11° 39°	057 14°	7
54	1159000	Boteco dos	MT	11° 51°	059 29°	7
64	1257000	Brasnorte	MT	12° 07°	057 54°	7
65	1259001	Cachoeirin	MT	12° 09°	059 44°	7
74	1354000	Faz. Agroc	MT	13° 15°	054 10°	7
76	1357000	Nova Marin	MT	13° 31°	057 12°	7
83	1446002	Posse 8333	GO	14° 05°	046 22°	7
110	1346005	Sao Vicent	GO	13° 32°	046 29°	7
231	946000	Cabeceira	MA	09° 18°	046 42°	7
26	747001	Goiatins	TO	07° 43°	047 20°	8
29	845001	Tasso Frag	MA	08° 28°	045 46°	8
41	1055002	Colider	MT	10° 48°	055 25°	8
42	1062003	Mirante da	RO	10° 56°	062 47°	8
44	1146000	Dianopolis	TO	11° 37°	046 49°	8
50	1151000	Bate Papo	MT	11° 35°	051 07°	8
55	1160000	Marco Rond	RO	11° 50°	060 43°	8
57	1164000	Seringal S	RO	11° 04°	064 05°	8
59	1245014	Fazenda Jo	BA	12° 07°	045 49°	8

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
62	1254001	Agrovensa	MT	12° 48°	054 44°	8
63	1255002	Nucleo Rur	MT	12° 48°	055 04°	8
68	1346000	Sao Doming	GO	13° 24°	046 19°	8
77	1358002	Faz. Tucun	MT	13° 08°	058 58°	8
78	1360000	Colorado d	RO	13° 13°	060 32°	8
90	1452004	Agua Boa	MT	14° 03°	052 15°	8
106	1251000	Alo Brasil	MT	12° 11°	051 45°	8
114	1559000	Pontes e L.	MT	15° 12°	059 20°	8
200	2043018	Carandai	MG	20° 58°	043 48°	8
228	1456005	Diamantino	MT	14° 24°	056 26°	8
19	650001	Faz. Caica	PA	06° 51°	050 28°	9
25	747000	Carolina	MA	07° 20°	047 28°	9
27	748002	Faz. Prima	TO	07° 34°	048 24°	9
30	848000	Colinas de	TO	08° 02°	048 30°	9
31	848002	Itapora do	TO	08° 34°	048 42°	9
32	850000	Redencao	PA	08° 03°	050 07°	9
33	947001	Mansinha	TO	09° 28°	047 20°	9
34	948000	Miracema d	TO	09° 34°	048 23°	9
38	1051001	J. Crisost	MT	10° 17°	050 25°	9
47	1149000	Duere	TO	11° 21°	049 16°	9
56	1161000	Vista Aleg	RO	11° 25°	061 27°	9
75	1355001	Porto Ronc	MT	13° 35°	055 19°	9
105	1250000	Faz. Pirat	GO	12° 45°	050 18°	9
107	1251001	Divineia	MT	12° 55°	051 51°	9
230	847001	Itacaja (B	TO	08° 20°	047 45°	9
1	242000	Barreirinh	MA	02° 45°	042 50°	10
2	342002	Esperantin	PI	03° 54°	042 14°	10
3	344004	Cantanhede	MA	03° 38°	044 23°	10
4	352001	Altamira	PA	03° 12°	052 12°	10
5	543002	Lagoa	MA	05° 18°	043 32°	10
6	543004	Mendes	MA	05° 43°	043 36°	10
7	543010	Palmeirais	PI	05° 58°	043 04°	10
8	544009	Graça Aran	MA	05° 22°	044 18°	10
9	546007	Sitio Novo	MA	05° 51°	046 42°	10
10	547000	Imperatriz	MA	05° 32°	047 30°	10
11	547002	Itaguatins	TO	05° 43°	047 30°	10
12	548000	Araguatins	TO	05° 39°	048 07°	10
13	643012	Passagem F	TO	06° 11°	043 46°	10
15	644007	Mirador	MA	06° 22°	044 22°	10
16	644009	Nova Iorqu	MA	06° 39°	044 02°	10
17	644015	Campo Larg	MA	06° 21°	044 59°	10
20	741003	Itainopoli	PI	07° 24°	041 31°	10
21	742011	Sao Franci	PI	07° 15°	042 33°	10

ANEXO 8- PROGRAMA E DADOS PARA A ANÁLISE DE REEDISTRIBUIÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DENTRO DOS DEZ GRUPOS PRELIMINARMENTE

AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB
Id=ordem de identificação, Gr= grupo

options ls=80 ps=60;

data um; input iden grupo factor1 factor2 factor3 factor4 factor5 factor6;

cards;

Id gr	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6
2 10	-5.65782	8.61308	2.1152	-3.45952	-1.68434	-0.09991
3 10	-6.60705	7.48255	0.5520	-2.66494	-0.18861	1.21009
4 10	-6.59050	6.40811	-0.1400	-1.93620	-0.05859	2.24059
5 10	-3.35948	4.35328	0.7487	-3.21714	-0.92140	-0.95130
6 10	-2.75432	4.50293	0.1697	-1.83884	-0.16516	-0.52155
7 10	-1.71478	3.87401	-0.1910	-1.97331	0.92111	0.01245
8 10	-4.62214	4.56151	0.2964	-2.75232	-0.34621	-0.42898
9 10	-0.89065	2.61303	-0.0691	-1.95483	1.03695	-0.50509
10 10	-3.17692	1.99479	0.0277	-1.08694	0.22703	-0.14899
11 10	-3.14993	3.80680	2.1736	-3.39783	-1.96562	-1.45269
12 10	-3.52262	3.26165	0.7026	-2.17910	-0.09168	-0.80822
13 10	-2.82621	2.39676	-0.2268	-2.41354	1.50650	0.78639
14 9	-6.66724	-0.83690	1.1411	-3.44367	1.78554	1.21448
15 9	-1.34690	2.70642	-0.8095	-0.10781	1.53076	-0.51800
16 10	-0.50633	2.34083	0.4452	-1.49292	-0.23493	-0.10304
17 9	-2.04592	2.63723	-0.6374	-0.77856	1.84276	-0.34979
18 4	-1.59919	1.37178	0.4221	-0.03683	-2.10840	-0.35420
19 9	-1.50826	-0.65794	0.3622	-0.26942	1.24670	-0.77285
20 10	1.37341	4.88935	1.4332	-2.79521	-2.84138	-1.80090
21 10	1.16958	3.27690	0.3946	-2.64508	-1.07631	-0.41646
2 1	3.14747	5.00950	-2.0603	2.49032	0.10300	-1.12828
3 9	-1.97351	1.31770	-0.5460	0.42073	1.46034	0.68775
4 4	-0.29506	1.07615	-0.6479	0.81504	-0.17684	0.16140
5 9	-0.61503	-0.59254	0.1072	-1.63700	0.95354	-0.78082
6 9	-3.14193	-0.11706	-0.1186	-0.00844	0.82866	-0.23194
7 9	-2.56426	-0.54464	0.1918	-1.33951	2.53093	-0.71757
8 1	1.47667	1.90967	-0.4783	-1.16343	0.87652	-0.89208
9 8	-1.31440	1.47128	-0.8748	1.36228	0.16479	-0.19845
0 8	-2.18037	-0.52824	-0.1686	0.53483	-0.13350	-1.44416
1 9	-2.27018	-2.14019	-0.1479	-0.26935	1.24961	-0.80216
2 9	-2.13212	-1.32674	0.6709	-1.10294	1.11055	-1.23123
3 9	-2.23595	-0.02285	-0.2570	-1.20821	1.96730	-0.58432
4 9	-0.81946	-1.55288	0.1808	-1.67680	2.30565	-1.27889
5 7	-6.51888	-2.25882	0.7781	-0.98161	0.19680	-0.24300
6 7	-3.92098	-2.46254	-0.0266	0.80206	0.63645	-0.51818
7 7	-4.71038	-1.95641	0.3693	-0.73046	0.27745	0.07696
8 8	-2.69017	-1.74743	0.0649	0.74837	0.15550	-1.36558
9 8	-3.98151	-2.61990	0.3439	0.98505	0.61942	-1.49341
0 7	-4.20112	-0.76290	-0.2936	1.36482	-0.32086	0.00172
1 8	-2.48496	0.30152	-0.4634	1.42013	0.22837	-0.96472
2 9	-2.05516	0.04504	-0.3338	0.34092	1.92585	-0.69906
3 6	3.44322	1.99808	14.9309	2.22626	2.66569	1.85426
4 5	-0.67856	-1.52529	-0.7174	0.03086	1.14209	0.53846
5 5	-0.74381	-0.84134	-0.5592	-0.02780	1.44953	0.14184
6 9	-1.66380	-0.49209	-0.1622	-1.07219	1.90907	-0.49235

Id	gr	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6
48	5	-1.79301	-3.01920	0.5836	-1.67016	-0.19082	-0.52674
49	7	-4.45664	-3.32767	0.2971	0.01535	-0.49625	-0.73198
50	8	-1.49058	-1.11703	-0.5265	2.45523	1.38151	-2.85443
51	7	-4.71922	-0.63070	-0.1102	1.29320	0.10809	-0.13963
52	7	-4.64174	-2.89558	-0.1930	1.63880	0.47253	-0.68918
53	7	-4.65207	-0.91068	-0.1198	1.25760	-0.36030	0.65174
54	7	-5.48436	-3.20255	0.1917	1.73716	0.45354	0.32570
55	8	-3.97394	0.62834	-0.2975	1.00076	0.84352	-0.33195
56	8	-2.49958	-0.77123	0.4852	0.03057	0.59095	-1.45894
57	8	-2.77592	1.44923	-1.3585	2.58779	1.18383	-0.15232
58	2	5.13285	2.01228	-0.8539	-1.39530	1.25995	0.06488
59	8	-1.91582	-0.70360	-0.4569	2.21683	-1.19026	-1.31391
60	1	1.35658	0.36947	-1.1370	0.49642	1.38433	0.42796
61	5	-0.11025	-1.90327	-0.2297	0.02724	1.28840	-0.27596
62	8	-2.37396	-0.50511	-1.1316	3.10318	0.43567	-1.40025
63	8	-3.02327	-0.23058	-0.6448	2.26518	0.16177	-0.86627
64	7	-4.73427	-1.54317	-0.1177	0.44650	-0.97160	1.63906
65	7	-4.46628	-1.99376	-0.0563	-0.06379	0.03877	1.31106
66	2	6.30428	0.93350	-1.3313	-1.45541	2.30162	-0.02958
67	1	1.34925	1.01796	-0.9133	0.65168	-0.10221	-0.42038
69	2	4.00351	-1.18747	-0.5575	-1.80511	1.86853	-0.30166
70	5	-1.29850	-4.73939	0.4114	-0.28519	-0.74644	0.40349
71	3	0.26092	-0.67405	-0.5007	0.48616	-0.00969	0.44324
72	5	-0.45466	-2.90484	0.2216	-0.80825	0.95494	-0.08597
73	4	-0.28045	-1.80440	0.2122	0.11530	-1.62691	-0.34623
74	8	-4.03602	-1.37962	-0.3768	2.34882	0.25286	-1.03529
76	7	-3.44271	-1.04165	-0.4122	0.74364	0.13564	1.43499
78	8	-2.28384	-0.98936	0.4500	2.12647	0.34560	-1.76643
79	4	1.10649	2.80322	-0.8164	1.90243	-2.40854	-1.04325
80	2	5.07025	0.25142	-0.6504	-1.71573	1.11602	-0.76326
81	4	0.14593	0.87897	-0.8348	1.47287	-0.46946	-0.19062
82	5	1.08538	-1.58971	-0.6796	0.46532	0.57072	-0.41626
83	7	-2.51039	-0.84314	-0.3048	0.30574	-0.41273	1.13822
84	5	1.03463	-1.10488	0.0764	-0.26479	-0.33422	-0.72323
85	2	2.66008	-1.91132	-0.4485	-2.04226	2.33367	0.07993
86	5	0.50301	-1.18227	-0.0098	-1.06248	0.94880	-0.48817
87	5	-0.01751	-3.05928	0.3793	-1.13485	0.68903	-0.73775
88	5	1.23537	-2.59344	-0.1537	-0.26253	0.37474	0.02318
89	5	-1.29141	-2.26528	0.2145	-0.92921	0.82135	0.74786
90	8	-1.63400	-0.31476	-0.6926	2.62401	0.49146	-1.08890
92	5	-0.91594	-2.22928	0.2683	-1.69189	0.08332	0.18907
93	5	0.28485	-2.33741	0.2933	-0.72406	0.03291	-0.98183
94	2	4.91329	0.15145	-1.0873	-1.06925	0.51921	0.67601
95	2	4.58414	-0.56228	-0.7584	-0.83346	0.49144	0.08055
96	3	0.12952	-0.88820	-0.4601	0.47264	-0.12855	0.29154
98	5	0.91201	-0.19150	-0.2109	0.48639	0.64956	-1.11243
99	6	5.60257	-1.94078	14.3109	-5.95191	-3.00299	-1.12649
100	5	-0.06805	-2.26554	0.7848	-0.79217	-0.85433	0.73017
101	5	1.14373	-1.07921	-0.0069	-0.87143	0.13326	-0.35500
102	5	0.35831	-3.30374	0.1228	-0.69450	-0.65002	0.51342
103	3	0.72770	-1.71512	0.1787	-1.30539	-0.21948	0.69904
104	5	0.26804	-1.36535	-0.6398	0.39249	0.68181	0.53679
105	9	-2.71595	-2.57523	0.2540	-0.45383	0.97083	-1.06760
106	8	-3.68383	0.55706	-0.3467	0.87065	0.89918	-1.55710
107	8	-1.75287	-1.66932	-0.2371	0.56705	0.09084	-0.99890

Id	gr	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6
108	5	-0.86781	-2.25717	-0.1265	-0.58121	0.97096	0.03435
109	5	0.11553	-1.80030	-0.0531	-0.27250	0.80917	-0.40139
110	4	-2.30275	-0.28114	-0.2093	0.90475	-1.71982	0.81949
111	3	0.14305	0.56795	-0.8679	-0.00814	1.27822	1.49131
112	1	0.88709	1.57596	-0.9486	0.07778	0.40428	0.28314
113	1	1.65808	1.22007	-1.4156	1.30321	1.56151	0.19807
114	8	-1.34487	0.11511	-0.0268	0.46089	0.10114	-0.59145
115	1	3.52595	0.65619	-1.4585	1.75404	0.17338	-0.17849
116	1	3.28675	1.37590	-1.1799	1.33725	-0.35052	-0.23832
117	1	2.57295	3.52671	-1.4475	1.99145	-0.80147	-1.26806
118	1	3.86291	1.16930	-1.50658	0.70235	0.40158	0.76601
119	2	4.15475	-0.12495	-1.36322	0.12580	1.88642	0.88554
120	2	5.41801	-0.37782	-1.50759	-0.69819	1.34082	0.42022
121	2	5.40511	-0.43277	-1.44798	-0.76635	1.37736	0.27643
122	2	4.20711	-0.43440	-0.75187	-1.63049	0.93051	0.50532
123	3	3.91755	0.29623	-0.56174	-0.85158	-1.09807	-0.47499
124	3	0.92373	-0.31357	-0.27730	-0.31284	-0.53429	0.06594
125	8	-0.29840	-0.63388	0.28165	0.40589	-0.39528	-0.78605
126	5	-0.73367	-3.38429	0.34348	0.30031	-0.91345	-0.11404
127	2	1.85265	-0.88676	-0.68786	-0.25596	1.73799	0.19578
128	5	0.77806	-2.09010	0.40764	-0.40720	0.00515	-0.76753
129	2	3.00125	-0.79039	-0.34325	-0.46492	0.65528	-0.50405
130	5	0.54514	-1.26004	-0.01297	-0.69501	1.67608	0.18684
131	5	0.88911	-1.81510	0.15311	-0.89385	0.62520	-0.38408
132	3	1.94484	-1.75106	0.13203	-1.57190	0.03930	0.52412
133	3	1.93944	-2.23297	0.41003	-1.85573	-0.08093	0.47599
134	3	1.33586	-2.84619	0.46890	-2.01897	-0.63709	1.55918
135	3	-0.06116	-0.75002	0.24999	-0.47693	-0.63065	0.30715
136	5	1.32144	-1.92289	0.29697	-2.07126	0.44533	0.48334
137	5	-0.01987	-0.30996	-0.41002	0.07985	0.25472	0.12479
138	3	-0.83247	-0.76322	-0.31389	-0.58679	0.16922	0.72796
139	1	1.64078	-0.16132	-1.12851	1.24076	2.07908	0.25600
140	4	1.62434	1.69059	-0.72509	1.68033	-1.53232	-0.18762
141	4	1.25878	3.01078	-0.68159	2.19222	-2.02177	-2.15054
142	4	0.07146	0.49891	-0.48446	1.35122	-2.96998	0.22352
143	4	1.62471	0.89798	-0.84752	1.50117	-1.82202	-0.07874
144	3	3.41381	-0.49394	-0.67435	-0.69657	-0.33554	-0.59979
145	4	1.26238	0.34586	-0.43517	1.19839	-1.34230	-0.32425
146	4	0.86294	1.03874	-0.02197	1.02727	-2.88928	-0.43290
147	4	-1.12937	1.25446	-0.35798	1.49828	-1.85978	-1.08006
148	4	0.69736	-1.16570	-0.09337	0.47131	-2.21226	0.28074
149	4	-0.42163	-0.69162	-0.04278	1.14898	-2.14154	-0.61202
150	3	0.65716	-1.87147	0.15390	-0.22977	-1.71563	0.48198
151	3	1.52101	-0.38010	-0.51014	0.48143	0.56376	-0.09091
152	3	-0.11422	-0.97737	0.17093	-0.22075	-1.29733	1.30087
153	3	2.12655	-0.48484	-0.05586	-0.85855	0.18390	0.11172
154	3	2.23886	-1.54368	0.26763	-2.04272	-0.68785	0.48209
155	3	0.16882	-1.04559	0.11414	-1.26386	-0.17688	0.96422
156	4	-1.32757	0.64829	1.33530	-1.43292	-2.45764	-1.10913
157	1	1.88213	1.28578	-0.89136	0.60940	0.31667	0.01835
158	3	-0.11041	-0.71514	-0.49313	-0.42699	1.10247	1.74235
159	5	-1.93945	-1.14297	-0.27587	0.20923	1.03422	0.66694
160	4	0.04792	-0.29135	0.33439	1.47290	-3.71302	-0.04960
161	4	1.28774	1.27843	-0.62474	0.97482	-1.14635	-0.53593
162	4	0.79839	0.49364	-0.10973	0.38407	-2.02076	0.37708

Id	gr	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6
163	4	0.64567	-0.27538	-0.40366	1.59491	-1.94130	-0.44022
164	4	1.05579	-0.09260	-0.48715	1.16754	-1.45579	-0.20017
165	3	2.47871	0.01323	-0.26489	-0.72907	0.47978	0.20388
166	3	1.37923	-0.41762	-0.05269	-0.24888	-1.67372	0.89353
167	3	0.76424	-1.36710	-0.03276	-0.12626	-1.36537	0.19280
168	3	1.83115	-1.08329	-0.25813	-0.34928	-1.16272	0.04804
169	3	1.30375	-1.54081	-0.31488	-0.13405	-0.74020	0.68401
170	3	0.72685	-0.89484	0.05735	-0.58502	-0.62639	0.59121
171	6	-0.50058	0.74277	8.80289	5.57804	1.47436	2.31834
172	3	1.04085	-0.72700	-0.53037	0.01219	0.28227	0.42802
173	5	-0.46946	-3.62601	0.3161	-0.84169	0.10387	0.40370
174	3	1.45262	0.52501	-0.8171	0.32622	0.20328	0.54698
175	3	1.69685	-1.09109	-0.0970	-1.03270	-0.25173	0.28416
176	3	2.49425	-0.72489	-0.4144	-1.00372	-0.12706	0.73662
177	5	0.18161	-2.30859	0.3006	-0.31439	-0.80003	-0.04230
178	3	1.01961	-2.23175	0.2185	-1.17492	-1.28623	2.11386
179	3	2.51177	-0.25753	-0.0921	-0.97903	-1.11112	0.10984
180	5	0.04553	-0.18743	-0.1661	-0.33415	0.43482	-0.11614
181	3	-1.12661	-1.03605	0.2017	-0.42754	-0.86011	1.31204
182	5	-2.97639	-4.16209	0.8275	-1.32356	-0.57076	1.49802
183	4	0.40103	-1.13486	-0.2257	0.59543	-1.50283	0.20088
184	4	0.05388	0.19639	-0.4251	1.55754	-2.44483	0.24618
185	3	1.71179	-0.44501	-0.1258	-0.83058	-1.46299	0.98004
186	4	0.66030	1.21064	0.0164	0.44552	-2.33260	0.46471
187	3	0.92103	0.10562	-0.5745	0.15122	-0.94074	0.53993
188	3	0.14176	-2.00461	-0.0992	0.08475	-1.72235	0.81045
189	4	0.91697	0.28835	-0.3200	0.93143	-1.90244	-0.10760
190	4	0.42600	-1.52466	0.0389	0.46047	-1.65123	0.33704
191	4	0.65540	-0.42352	-0.0388	0.38416	-1.68522	-0.17807
192	4	0.03168	0.00743	-0.0681	0.12583	-1.84741	-0.31383
193	4	0.78003	0.29355	-0.2189	1.12053	-1.98699	-0.94825
194	3	0.48362	-1.13601	-0.0892	-0.29672	-0.87072	0.77310
195	4	0.68360	-0.64802	-0.1208	0.87432	-1.21815	-0.10991
196	3	1.19778	-0.77939	-0.4403	0.01309	-0.84455	0.81202
197	6	-0.06546	1.59599	10.2128	5.29932	2.12931	2.38890
198	3	1.24977	-0.36819	-0.1840	-1.39420	-0.07369	0.88938
199	3	1.77264	0.49830	0.0491	-1.33825	-0.49169	0.79584
200	3	-1.30550	1.08754	-0.9779	0.96711	-0.13186	1.38266
201	3	1.27353	-0.17389	-0.0962	0.17867	-1.13445	0.77190
202	3	1.14658	-1.32648	-0.1614	-1.22147	0.08493	0.95026
203	3	2.59778	-0.08136	-0.0777	-1.30740	-0.89797	0.81966
204	1	1.38436	1.56253	0.0187	-0.68696	-0.22576	0.08132
205	3	1.33405	1.56544	0.1157	-1.71756	0.21434	0.62468
206	1	1.45691	1.70999	-0.9821	0.52352	-0.03337	0.81978
207	3	-0.03791	0.72644	-0.2946	-0.71496	0.09314	0.72670
208	1	0.61565	1.42455	-1.8771	2.14240	1.76164	0.81073
209	3	1.75176	0.12050	-0.5662	0.27026	-1.16463	0.88473
210	3	1.56469	0.50608	-1.0690	0.43384	-0.36855	0.38973
211	3	1.37986	-0.11803	-0.9076	0.39925	-0.78136	0.99194
212	3	1.50610	0.50337	-0.4778	0.15440	-0.84880	0.63340
213	3	1.52287	-0.80041	-0.7472	0.81945	-0.48671	0.74383
214	1	2.13514	2.11466	-1.0983	0.64436	0.63033	0.88710
215	1	1.67633	1.93442	-1.7813	1.39212	2.16333	0.31092
216	1	0.83517	1.90356	-0.9984	0.79881	-0.11035	-0.74566
217	1	2.47142	1.20776	-1.2964	0.66254	0.80706	1.13294

Id	gr	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6
218	4	0.12348	1.21629	-0.3895	1.53063	-1.21438	0.30845
219	1	2.22218	2.80101	-1.5171	0.99708	1.34576	0.90080
220	1	2.52294	3.29624	-1.9359	2.59624	0.58332	0.15896
221	1	2.68979	2.41236	-1.4363	1.10434	1.63573	-0.62420
222	1	2.37371	3.49456	-0.6930	0.46688	-0.23140	-0.67559
223	1	2.68252	2.52884	-1.1938	0.46945	1.03849	0.81423
224	1	2.70708	2.67684	-1.8124	1.34330	0.39808	0.51320
225	1	2.75901	2.20093	-1.2176	0.86574	0.82883	0.08912
226	1	3.48413	3.65959	-2.2719	1.09804	1.12752	0.84098
227	5	-0.24748	-0.92295	-0.5688	0.81045	1.05687	-0.28797
228	4	-1.02688	-0.47612	-0.4445	2.17572	-1.34022	0.90876
229	6	2.30107	3.29429	12.1118	4.96617	1.42176	0.35753
230	9	-3.04526	-1.08145	0.3243	-1.47064	1.72904	-0.46159
231	7	-3.14418	-0.44386	-0.1691	0.49664	-0.98746	0.37406
232	2	3.45716	-0.42778	-0.8046	-1.33353	2.26082	0.25313
233	6	5.59427	-0.42121	4.8525	-0.87434	1.50637	-9.16213
234	3	0.31025	-1.27968	0.2670	-0.32813	-0.97990	-0.23486
1	10	-5.23425	8.61782	0.1706	-2.96348	1.39507	1.05421
44	8	-1.73661	0.61890	-0.4033	0.56574	0.54925	0.09356
68	4	-0.76148	0.04360	-0.5475	1.70994	-1.01134	-0.85037
75	7	-3.03452	-1.53448	-0.2304	0.83566	0.13271	-0.19476
77	8	-2.68183	1.63205	-0.8695	2.00577	1.74377	0.11372
91	5	1.09513	-1.95408	-0.4116	-0.19451	1.36320	0.02038
97	3	0.78778	-1.15431	-0.2292	-0.36389	-0.42550	0.39163

```

;
proc discrim method=normal threshold=0.1 list listerr posterr;
class grupo; id iden; var factor1 factor2 factor3 factor4 factor5
factor6;
run;

```

ANEXO 9- IDENTIFICAÇÃO DAS 234 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS POR GRUPOS
HOMOGÊNEOS DEFINITIVOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DISCRIMINANTE

Nº LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT.(S)	LOG(W)	GRUPO
22	745001	Loreto	MA	07°05'	045 08'	1
28	844008	Cristino C	PI	08°49'	044 13'	1
60	1247000	Conceicao	TO	12°13'	047 17'	1
67	1344011	Mocambo	BA	13°17'	044 35'	1
112	1556002	Cuiaba	MT	15°36'	056 06'	1
113	1557000	Porto Estr	MT	15°20'	057 14'	1
115	1641001	Itaobim	MG	16°34'	041 30'	1
116	1641002	Jequitinho	MG	16°26'	041 00'	1
117	1641008	Pedra Azul	MG	16°00'	041 17'	1
118	1641010	Itinga	MG	16°36'	041 46'	1
139	1657000	Caceres	MT	16°04'	057 41'	1
157	1752003	Ponte do C	GO	17°34'	052 35'	1
204	2051045	Selvira	MS	20°21'	051 25'	1
206	2052004	Garcias	MS	20°36'	052 12'	1
208	2053000	Ribas do R	MT	20°30'	053 47'	1
214	2152005	Xanvantina	MT	21°15'	052 12'	1
215	2153003	Xavante	MS	21°56'	053 19'	1
216	2154007	Capao Boni	MS	21°11'	054 15'	1
217	2155000	Maracaju	MS	21°40'	055 08'	1
219	2252000	Anauriland	MS	22°02'	052 45'	1
220	2253002	Porto Rico	MS	22°46'	053 16'	1
221	2254003	Gloria de	MT	22°24'	054 15'	1
222	2254005	Itapora	MS	22°05'	054 48'	1
223	2255003	Bocaja	MS	22°24'	055 14'	1
224	2353041	Aparecida	MS	23°11'	053 04'	1
225	2354000	Navirai	MS	23°05'	054 14'	1
226	2355000	Amambai	MS	23°10'	055 15'	1
58	1242016	Ponte Br-2	BA	12°16'	042 47'	2
66	1343021	Porto Novo	BA	13°17'	043 55'	2
69	1346001	Nova Roma	GO	13°50'	046 49'	2
80	1444001	Capitanea	MG	14°26'	044 31'	2
85	1447001	Flores de	GO	14°27'	047 02'	2
94	1543013	Janauba	MG	15°48'	043 19'	2
95	1544019	Sao Joao d	MG	15°56'	044 00'	2
119	1642000	Araçuaia	MG	16°52'	042 04'	2
120	1642002	Coronel Mu	MG	16°38'	042 13'	2
121	1642013	Pega	MG	16°52'	042 20'	2
122	1643020	Capitao En	MG	16°19'	043 43'	2
127	1649006	Inhumas	GO	16°18'	049 30'	2
129	1649010	Palmeiras	GO	16°49'	049 56'	2
232	1145015	Fazenda Bo	BA	11°01'	045 32'	2
71	1348002	Sao Felix	GO	13°31'	048 09'	3
96	545002	Serra das	MG	15°30'	045 24'	3

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
97	1546005	Cabeceiras	GO	15'47'	046 59'	3
103	1551003	Santa Fe	GO	15'41'	051 16'	3
111	1556001	N.S. Livra	MT	15'48'	056 21'	3
123	1644028	Sao Joao d	MG	16'44'	044 06'	3
124	1646003	Santo Anto	MG	16'34'	046 43'	3
132	1650000	Cachoeira	GO	16'44'	050 39'	3
133	1651001	Ipora	GO	16'28'	051 07'	3
134	1651002	Piranhas	GO	16'31'	051 50'	3
135	1652001	Ponte Bran	MT	16'22'	052 39'	3
138	1654005	Vale Rico	MT	16'23'	054 09'	3
144	1744006	Pirapora-b	MG	17'22'	044 57'	3
150	1747005	Guarda mor	MG	17'47'	047 06'	3
151	1748000	Cristianop	GO	17'13'	048 45'	3
152	1748012	Ipameri	GO	17'43'	048 10'	3
153	1749000	Edeia	GO	17'18'	049 55'	3
154	1749003	Morrinhos	GO	17'46'	049 08'	3
155	1749009	Crominia	GO	17'17'	049 23'	3
158	1752006	Bom Jardim	GO	17'44'	052 07'	3
165	1750013	Parauna	GO	17'01'	050 26'	3
166	1845014	Tiros	MG	18'59'	045 57'	3
167	1846005	Presidente	MG	18'25'	046 25'	3
168	1846015	Vazante	MG	18'02'	046 54'	3
169	1846018	Patos de M	MG	18'36'	046 31'	3
170	1847000	Monte Carm	MG	18'43'	047 30'	3
172	1847003	Abadia dos	MG	18'29'	047 24'	3
174	1847010	Irai de Mi	MG	18'59'	047 28'	3
175	1848000	Monte Aleg	MG	18'52'	048 52'	3
176	1848006	Tupaciguar	MG	18'35'	048 42'	3
178	1849017	Capinopoli	MG	18'41'	049 34'	3
179	1850002	Quirinopol	GO	18'34'	050 34'	3
181	1852000	Aporé	GO	18'59'	052 00'	3
185	1943006	Sabara	MG	19'53'	043 49'	3
185	1943025	Morro do P	MG	19'12'	043 22'	3
187	1943023	Taquarucu	MG	19'39'	043 41'	3
194	1946009	Sao Gotard	MG	19'19'	046 03'	3
196	1947007	Perdizes	MG	19'21'	047 17'	3
198	1950000	Iturama	MG	19'43'	050 12'	3
199	1951003	Faz. Pindo	MS	19'23'	051 36'	3
200	2043018	Carandai	MG	20'58'	043 48'	3
201	2044027	Ponte Fern	MG	20'45'	044 43'	3
202	2047019	Sao Joaqui	SP	20'35'	047 51'	3
203	2048092	Brejinho	SP	20'27'	048 44'	3
205	2051046	Aparecida	MS	20'05'	051 05'	3
207	2052006	Porto Gale	MS	20'06'	052 09'	3
209	2143009	Usina Barb	MG	21'13'	043 45'	3
210	2144026	Macaia	MG	21'09'	044 54'	3
211	2145032	Coqueiral	MG	21'11'	045 27'	3
212	2146030	Muzambinh	MG	21'22'	046 31'	3
213	2147022	Santa Rosa	SP	21'28'	047 22'	3
234	1548003	Pirenopoli	GO	15'51'	048 57'	3
18	648001	Ananas	TO	06'22'	048 03'	4

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
24	746005	Balsas	MA	07'32'	046 02'	4
68	1346000	Sao Doming	GO	13'24'	046 19'	4
73	1349002	Porangatu	GO	13'27'	048 08'	4
79	1443026	Palmas de	BA	14'16'	043 09'	4
81	1445000	Cajueiro	MG	14'50'	045 18'	4
110	1346005	Sao Vicent	GO	13'32'	046 29'	4
140	1741006	Ladainha	MG	17'39'	041 44'	4
141	1741013	Padre Para	MG	17'06'	041 30'	4
142	1742008	Carbonita	MG	17'33'	042 59'	4
143	1742017	Malacachet	MG	17'50'	042 04'	4
145	1744010	Lassance	MG	17'53'	044 35'	4
146	1745001	Cachoeira	MG	17'08'	045 26'	4
147	1745014	Faz. Santa	MG	17'45'	045 29'	4
148	1746008	Paracatu	MG	17'13'	046 52'	4
149	1747001	Campo Aleg	GO	17'40'	047 37'	4
156	1751002	Benjamim d	GO	17'52'	051 42'	4
160	1843002	Gouvea	MG	18'27'	043 43'	4
161	1844001	Santo Hipo	MG	18'17'	044 14'	4
162	1844009	Presidente	MG	18'38'	044 04'	4
163	1845009	Tres Maria	MG	18'10'	045 18'	4
164	1845011	Sao Goncal	MG	18'21'	045 50'	4
183	1943002	Conceicao	MG	19'04'	043 28'	4
184	1943004	Jaboticatu	MG	19'31'	043 45'	4
186	1943009	Vespasiano	MG	19'41'	043 55'	4
189	1944009	Pedro Leop	MG	19'37'	044 02'	4
190	1944032	Pitangui	MG	19'40'	044 54'	4
191	1944040	Pompeu Vel	MG	19'16'	044 49'	4
192	1944049	Papagaios	MG	19'28'	044 46'	4
193	1945002	Barra do F	MG	19'23'	045 53'	4
195	1946010	Pratinha	MG	19'44'	046 24'	4
218	2244071	Pouso Alto	MG	22'12'	044 59'	4
228	1456005	Diamantino	MT	14'24'	056 26'	4
45	1147000	Almas	TO	11'34'	047 10'	5
46	1148000	Faz. Lobei	TO	11'31'	048 19'	5
48	1149001	Formoso do	TO	11'48'	049 32'	5
61	1249001	Araguacu	TO	12'55'	049 49'	5
70	1347000	Cavalcante	GO	13'47'	047 27'	5
72	1349000	Estrela do	GO	13'52'	049 04'	5
82	1446001	Alvorada d	GO	14'29'	046 29'	5
84	1447000	Alto Parai	GO	14'08'	047 30'	5
86	1447002	Sao Joao D	GO	14'42'	047 31'	5
87	1449000	Pilar de G	GO	14'45'	049 34'	5
88	1449002	Santa Tere	GO	14'26'	049 42'	5
89	1450001	Mozarlândi	GO	14'45'	050 34'	5
91	1453001	Fazenda Be	MT	14'02'	053 24'	5
92	1456003	Nortelândi	MT	14'25'	056 47'	5
93	1456004	Quebo	MT	14'40'	056 05'	5
98	1548001	Mimoso	GO	15'03'	048 09'	5
100	1549001	Goianesia	GO	15'19'	049 07'	5
101	1549009	Uruana	GO	15'30'	049 41'	5
102	1550000	Itapirapua	GO	15'49'	050 36'	5

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
104	1552001	General Ca	MT	15'42'	052 45'	5
108	1454000	Paranating	MT	14'23'	054 13'	5
109	1552002	Toriqueje	MT	15'13'	052 56'	5
126	1648002	Vianopolis	GO	16'45'	048 30'	5
128	1649009	Ouro Verde	GO	16'13'	049 11'	5
130	1649012	Trindade	GO	16'48'	049 29'	5
131	1649013	Goiania	GO	16'41'	049 16'	5
136	1652002	Torixoreu	MT	16'15'	052 30'	5
137	1653004	Alto Garça	MT	16'56'	053 32'	5
159	1754000	Itiquira	MT	17'12'	054 08'	5
173	1847007	Cascalho R	MG	18'32'	047 53'	5
177	1848010	Araguari	MG	18'38'	048 12'	5
180	1851004	Pombal	GO	18'13'	051 24'	5
182	1852003	Cidade Cha	MG	18'53'	052 23'	5
227	1547004	Brasilia	DF	15'47'	047 56'	5
43	1065002	Guajara-Mi	RO	10'48'	065 23'	6
99	1549003	Jaragua	GO	15'45'	049 19'	6
171	1847001	Estrela do	MG	18'45'	047 41'	6
197	1948007	Campo Flor	MG	19'46'	048 34'	6
229	1244011	Barreiras	BA	12'09'	044 59'	6
233	1244019	Fazenda C.	BA	12'24'	044 57'	6
35	949001	Dois Irmao	TO	09'16'	049 04'	7
36	1047002	Porto Gil	TO	10'46'	047 59'	7
37	1049001	Pium	TO	10'26'	049 11'	7
40	1053001	Faz. Santa	MT	10'31'	053 37'	7
49	1150001	Sao Felix	MT	11'36'	050 40'	7
51	1156000	Faz. Itaub	MT	11'40'	056 21'	7
52	1156001	Sinop	MT	11'52'	056 32'	7
53	1157000	Porto dos	MT	11'39'	057 14'	7
54	1159000	Boteco dos	MT	11'51'	059 29'	7
64	1257000	Brasnorte	MT	12'07'	057 54'	7
65	1259001	Cachoeirin	MT	12'09'	059 44'	7
75	1355001	Porto Ronc	MT	13'35'	055 19'	7
76	1357000	Nova Marin	MT	13'31'	057 12'	7
83	1446002	Posse 8333	GO	14'05'	046 22'	7
231	946000	Cabeceira	MA	09'18'	046 42'	7
29	845001	Tasso Frag	MA	08'28'	045 46'	8
30	848000	Colinas de	TO	08'02'	048 30'	8
38	1051001	J. Crisost	MT	10'17'	050 25'	8
39	1052000	Vila Sao J	MT	10'47'	052 47'	8
41	1055002	Colider	MT	10'48'	055 25'	8
44	1146000	Dianopolis	TO	11'37'	046 49'	8
50	1151000	Bate Papo	MT	11'35'	051 07'	8
55	1160000	Marco Rond	RO	11'50'	060 43'	8
56	1161000	Vista Aleg	RO	11'25'	061 27'	8
57	1164000	Seringal S	RO	11'04'	064 05'	8
59	1245014	Fazenda Jo	BA	12'07'	045 49'	8
62	1254001	Agrovensa	MT	12'48'	054 44'	8
63	1255002	Nucleo Rur	MT	12'48'	055 04'	8

Nº/LISA	CÓD.DNAEE	NOME	U.F.	LAT(S)	LONG(W)	GRUPO
74	1354000	Faz. Agroc	MT	13'15'	054 10'	8
77	1358002	Faz. Tucun	MT	13'08'	058 58'	8
78	1360000	Colorado d	RO	13'13'	060 32'	8
96	1452004	Agua Boa	MT	14'03'	052 15'	8
106	1251000	Alo Brasil	MT	12'11'	051 45'	8
107	1251001	Divineia	MT	12'55'	051 51'	8
114	1559000	Pontes e L	MT	15'12'	059 20'	8
125	1647002	Cristalina	GO	16'45'	047 37'	8
14	644004	Ibipira	MA	06'31'	044 38'	9
15	644007	Mirador	MA	06'22'	044 22'	9
17	644015	Campo Larg	MA	06'21'	044 59'	9
19	650001	Faz. Caica	PA	06'51'	050 28'	9
22	746002	Coqueiro	MA	07'40'	046 28'	9
25	747000	Carolina	MA	07'20'	047 28'	9
26	747001	Goiatins	TO	07'43'	047 20'	9
27	748002	Faz. Prima	TO	07'34'	048 24'	9
31	848002	Itapora do	TO	08'34'	048 42'	9
32	850000	Redencao	PA	08'03'	050 07'	9
33	947001	Mansinha	TO	09'28'	047 20'	9
34	948000	Miracema d	TO	09'34'	048 23'	9
42	1062003	Mirante da	RO	10'56'	062 47'	9
47	1149000	Duere	TO	11'21'	049 16'	9
105	1250000	Faz. Pirat	GO	12'45'	050 18'	9
230	847001	Itacaja (B	TO	08'20'	047 45'	9
1	242000	Barreirinh	MA	02'45'	042 50'	10
2	342002	Esperantin	PI	03'54'	042 14'	10
3	344004	Cantanhede	MA	03'38'	044 23'	10
4	352001	Altamira	PA	03'12'	052 12'	10
5	543002	Lagoa	MA	05'18'	043 32'	10
6	543004	Mendes	MA	05'43'	043 36'	10
7	543010	Palmeirais	PI	05'58'	043 04'	10
8	544009	Graça Aran	MA	05'22'	044 18'	10
9	546007	Sítio Novo	MA	05'51'	046 42'	10
10	547000	Imperatriz	MA	05'32'	047 30'	10
11	547002	Itaguatins	TO	05'43'	047 30'	10
12	548000	Araguatins	TO	05'39'	048 07'	10
13	643012	Passagem F	TO	06'11'	043 46'	10
16	644009	Nova Iorqu	MA	06'39'	044 02'	10
20	741003	Itainopoli	PI	07'24'	041 31'	10
21	742011	Sao Franci	PI	07'15'	042 33'	10

ANEXO 10- PROGRAMA PARA O CÁLCULO DAS MÉDIAS DOS DADOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN ATRAVÉS DO SAS
AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB

```
proc print;
proc reg; model mIVDN= mchuva / p cli alpha=.05;
output out=tres predicted= pIVDN residual= rIVDN;
proc plot ;
  plot rIVDN*pIVDN = '' / vref=0;
data dois; input MES _FREQ_ MCHUVA MIVDN;
proc print;
proc reg; model mIVDN= mchuva / p cli alpha=.05;
output out=quatro predicted= pIVDN residual= rIVDN;
proc plot ;
  plot rIVDN*pIVDN = '' / vref=0;
run;
```

ANEXO 11- PROGRAMA E DADOS MÉDIOS ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN PARA ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS GRUPOS HOMOGÊNEOS

AUTOR: LUIS H. R. CASTRO

Gr=grupo
 Código= Código do DNAEE
 Chuva e IVDN= média de cada mês

options ls= 80 ps=60;
 title 'programa para análise estatística de grupos da análise discriminante';
 Data um;
 input grupo codigo SCHUVA1 SCHUVA2 SCHUVA3 SCHUVA4 SCHUVA5 SCHUVA6
 SCHUVA7 SCHUVA8 SCHUVA9 SCHUVA10 SCHUVA11 SCHUVA12;
 cards;

Gr.	Código	Chuva1	Chuva2	Chuva3	Chuva4	Chuva5	Chuva6	Chuva7	Chuva8	Chuva9	Chuva10	Chuva11	Chuva12
1	745001	143.700	95.475	162.875	106.525	26.500	26.9500	11.0000	13.6000	19.850	62.450	82.625	136.800
1	844008	161.157	104.100	182.314	122.114	26.629	10.7143	0.0000	2.7571	17.029	58.886	121.029	200.371
1	1247000	214.380	169.160	165.260	42.440	12.3000	0.0000	4.4600	10.8400	20.720	43.320	140.100	190.400
1	1344011	165.622	122.700	130.089	28.756	6.7778	2.1444	0.0000	2.3667	7.722	64.878	119.633	245.967
1	1556002	180.480	172.460	232.580	143.960	83.760	14.1800	30.9800	27.4800	76.3200	87.740	149.940	194.320
1	1557000	207.600	111.617	166.467	68.450	31.617	14.4333	12.3167	25.3833	35.0000	86.100	109.433	149.617
1	1641001	175.629	67.086	73.029	24.714	13.286	3.1286	4.3143	14.1714	31.6429	71.457	117.229	160.543
1	1641002	164.514	62.557	105.471	50.471	28.057	18.0429	17.5429	17.8000	27.0000	100.057	102.329	191.357
1	1641008	102.350	50.750	21.800	102.300	21.000	10.3000	5.0750	14.2250	23.2500	51.700	67.400	165.050
1	1641010	186.825	41.425	70.138	36.825	8.975	2.2375	3.7375	4.8500	36.8375	55.738	97.150	146.750
1	1657000	262.520	137.660	162.860	88.540	49.620	19.0000	6.7200	25.5600	38.2800	118.120	174.720	223.060
1	1752003	226.678	166.189	122.578	97.311	50.644	7.8444	15.1667	37.6889	51.0000	100.322	124.478	178.289
1	2051045	215.729	204.457	196.443	112.229	73.429	9.471	12.1857	42.086	60.357	96.971	132.771	144.200
1	2052004	227.167	127.183	143.833	92.383	47.167	11.050	24.5167	24.283	37.917	72.217	101.917	179.233
1	2053000	244.200	166.686	146.686	77.429	113.714	17.671	29.7286	58.544	43.671	116.457	138.486	165.086
1	2152005	214.167	167.867	183.667	104.356	109.900	39.656	34.4556	43.644	86.956	119.078	117.633	155.089
1	2153003	213.900	127.067	152.550	99.133	95.483	40.117	30.4500	91.750	74.983	107.300	119.067	118.750
1	2154007	172.280	127.080	134.700	104.520	99.840	67.820	28.4800	53.440	58.320	106.000	151.580	158.640
1	2155000	201.267	154.333	223.267	83.800	125.100	71.367	48.7000	41.800	81.017	161.967	168.433	151.767
1	2252000	214.157	96.357	180.086	107.514	101.857	45.886	27.9000	64.686	97.743	95.643	108.014	157.986
1	2253002	175.450	120.338	113.050	95.375	126.200	81.200	43.4750	71.475	108.013	113.125	158.700	184.650
1	2254003	174.325	146.038	191.038	115.075	116.250	86.213	36.9500	55.263	108.138	141.775	175.888	145.700
1	2254005	162.517	132.583	156.983	138.800	105.083	50.017	36.5833	81.017	73.717	100.533	134.667	134.733
1	2255003	170.575	155.825	221.850	108.950	116.500	57.475	34.2250	111.825	91.600	145.175	158.350	146.150
1	2353041	125.067	127.200	106.000	91.883	112.883	92.417	28.2500	58.033	84.917	78.483	123.150	184.433
1	2354000	173.025	176.375	132.788	97.725	163.425	89.287	33.5625	62.388	96.363	146.375	203.125	159.788
1	2355000	135.214	168.429	141.243	195.514	191.843	123.186	81.4429	78.743	133.157	174.457	220.843	189.714
1	1145015	165.400	152.714	122.457	55.057	15.357	2.2143	1.6714	1.3143	17.886	59.086	115.643	185.100
1	1242016	112.875	52.888	104.538	44.688	7.7625	1.0875	0.0000	0.0000	19.375	45.125	84.725	118.863
1	1343021	94.767	80.644	117.978	22.633	5.8333	3.6889	1.6222	2.5222	15.011	56.511	90.211	152.544
1	1346001	229.538	145.738	144.800	77.088	15.2375	0.6500	3.3375	11.5875	25.875	111.075	131.125	225.088
1	1444001	146.375	73.438	126.625	73.638	3.3875	0.0000	0.7625	9.9125	10.300	77.288	92.863	206.350
1	1447001	222.200	184.167	184.950	73.983	10.2667	0.0000	11.2167	8.8167	18.233	101.683	166.383	213.317
1	1543013	194.263	70.225	93.163	43.800	7.1375	0.1750	3.5000	2.7000	18.738	44.575	112.163	155.025
1	1544019	207.588	59.488	102.950	59.413	2.2250	0.0000	4.5375	5.9125	29.775	74.913	144.413	211.450
1	1642000	214.050	46.600	139.933	39.983	5.900	1.7333	6.2667	4.3000	38.3833	75.133	110.917	176.650
1	1642002	159.750	63.738	94.638	25.025	8.938	1.5250	2.5500	6.1250	26.6000	47.088	123.625	178.763
1	1642013	174.288	68.100	71.038	37.450	7.938	1.6625	3.6875	10.8500	13.5375	57.350	122.513	196.550
1	1643020	204.988	75.475	121.550	35.275	8.950	0.0000	7.1125	5.1750	18.9000	65.663	134.963	196.588
1	1649006	226.650	169.438	182.513	99.950	40.763	3.5250	10.3750	30.3625	56.6500	122.800	210.525	241.350
1	1649010	249.200	143.788	186.538	98.975	12.163	2.4250	4.1250	12.7500	32.4000	98.663	150.363	197.438
1	1348002	323.400	144.443	194.029	94.243	25.8857	1.8000	2.5714	22.7429	50.286	110.357	152.914	245.229
1	1545002	267.214	116.143	211.929	93.657	7.4429	0.0000	5.5000	8.4429	24.500	81.586	170.657	326.643
1	1546005	282.375	124.213	210.425	88.888	21.5125	1.6250	15.3000	10.3875	17.838	93.063	192.400	260.638
1	1548003	302.286	196.843	177.471	137.300	37.7571	2.7571	10.9857	18.1714	70.843	134.029	165.043	253.900
1	1551003	365.700	225.950	210.013	59.138	40.4500	2.7125	4.6750	29.3625	53.488	135.663	168.938	259.888

Gr.	Código	Chuva1	Chuva2	Chuva3	Chuva4	Chuva5	Chuva6	Chuva7	Chuva8	Chuva9	Chuva10	Chuva11	Chuva12
3	1556001	256.013	209.263	214.938	99.175	58.238	14.7125	4.3750	39.8000	62.1750	84.238	129.038	183.538
3	1644028	183.238	64.688	135.925	50.038	13.463	0.7625	11.6250	10.7250	24.6625	49.688	172.438	222.463
3	1646003	251.700	143.457	224.157	86.857	41.229	3.8000	21.6714	13.5429	32.2000	79.600	163.271	246.400
3	1650000	286.000	173.244	235.878	75.789	66.244	7.8222	5.9444	20.1667	53.6000	105.333	167.911	314.989
3	1651001	315.043	199.400	207.757	94.329	43.800	6.7429	5.5429	14.5714	46.7429	145.757	188.186	360.543
3	1651002	421.286	257.129	216.300	67.586	16.457	7.4571	4.8571	9.9143	49.2429	75.986	161.914	307.171
3	1652001	369.817	217.317	271.633	93.267	25.867	11.7167	6.1667	31.9333	33.2500	112.300	194.867	299.617
3	1654005	331.017	218.800	259.550	117.283	56.650	11.3000	12.0833	8.2167	56.4167	120.100	221.483	264.767
3	1744006	202.656	93.911	125.456	62.756	21.722	3.6444	14.4667	6.2111	26.4222	83.000	163.544	267.167
3	1747005	307.575	189.263	196.350	90.513	27.113	2.9500	15.7250	23.8250	47.2625	127.175	174.325	342.963
3	1748000	228.763	150.350	189.013	67.038	32.338	3.5000	4.2500	19.4500	43.8000	115.925	163.900	227.888
3	1748012	321.383	193.683	189.583	65.500	40.217	14.1000	11.4667	18.0000	41.7333	139.350	155.367	379.383
3	1749000	266.900	187.822	173.556	108.078	42.456	8.9444	8.2333	30.4667	41.9889	94.722	135.367	244.067
3	1749003	299.813	197.050	202.463	102.325	47.263	6.3375	9.6750	36.4875	57.0500	119.488	176.763	343.100
3	1749009	361.286	170.286	238.343	104.700	38.971	3.0429	9.0000	36.5143	39.2429	98.514	184.557	269.771
3	1750013	218.943	164.157	145.314	75.386	37.100	10.4857	3.2857	33.0714	54.0143	130.029	110.814	227.857
3	1752006	280.775	217.488	251.025	128.138	103.525	9.4500	9.8000	44.7375	46.1250	129.625	182.200	254.863
3	1845014	331.263	204.413	217.588	89.600	51.100	6.9125	14.1625	18.4625	65.9500	130.525	140.525	287.800
3	1846005	290.975	158.538	223.213	56.363	27.063	3.6750	15.7625	16.8375	62.7125	148.888	176.850	327.475
3	1846015	301.757	144.329	187.229	92.686	15.514	2.3429	18.5429	11.2000	34.8286	119.914	183.886	312.500
3	1846018	276.088	185.575	219.888	55.350	26.900	1.5250	18.4250	23.3250	60.6875	163.375	184.238	337.750
3	1847000	287.167	229.778	190.822	65.378	32.222	8.8222	17.0222	13.2111	46.7111	124.311	157.811	289.300
3	1847003	261.556	162.300	192.400	65.156	24.667	16.2000	15.8111	19.4778	50.6889	109.389	162.967	275.956
3	1847010	238.200	171.389	150.778	82.878	36.256	13.8444	20.6000	23.7778	51.7667	121.311	150.044	217.456
3	1848000	304.663	184.650	222.575	77.413	39.350	10.2875	18.1000	36.7375	42.7625	121.263	196.675	285.963
3	1848006	294.838	145.238	154.563	60.100	38.175	6.6375	14.4250	20.6250	40.7875	82.862	149.050	315.075
3	1849017	510.050	169.850	204.483	46.500	45.300	10.2250	10.7250	20.0500	26.1250	144.275	182.375	225.775
3	1850002	263.850	174.783	189.183	117.983	53.283	18.100	16.4167	42.350	79.433	113.617	168.550	295.733
3	1852000	358.300	193.214	324.529	121.271	91.629	21.086	14.4571	64.143	67.386	110.743	221.343	294.957
3	1943006	312.713	122.200	183.688	68.600	47.463	9.763	13.0500	15.513	45.125	71.888	157.475	321.038
3	1943023	267.875	139.488	170.138	47.038	34.763	4.913	8.6125	16.763	36.775	58.788	147.575	290.163
3	1943025	324.038	143.025	212.338	85.425	51.775	3.775	13.2375	25.125	48.575	131.263	175.588	346.900
3	1946009	304.600	195.663	236.750	85.863	39.525	5.038	21.9250	19.575	59.138	120.738	143.125	274.913
3	1947007	337.600	189.133	193.233	87.567	38.722	11.389	23.8444	26.956	77.922	133.767	136.722	276.044
3	1950000	279.488	186.788	214.463	110.525	49.438	10.025	13.6250	34.250	47.338	98.313	167.913	232.325
3	1951003	239.380	138.200	194.740	78.080	68.700	14.180	22.8400	38.520	40.440	130.280	82.160	264.860
3	2043018	304.875	217.825	244.300	104.750	45.450	6.475	12.4500	17.200	27.725	107.300	140.975	174.875
3	2044027	312.229	204.157	183.986	84.086	42.900	11.043	21.0286	26.771	74.329	119.157	175.771	309.771
3	2047019	320.856	225.278	253.511	96.178	75.589	25.444	22.8667	36.467	74.133	159.944	179.167	307.333
3	2048092	268.600	216.363	158.300	84.650	61.900	16.575	26.8000	35.375	55.138	154.613	157.900	276.850
3	2051046	212.900	199.917	184.267	110.150	45.867	22.083	12.9667	25.317	28.867	74.450	99.933	162.083
3	2052006	230.700	209.040	215.740	124.140	57.280	7.740	17.4800	48.460	56.820	62.740	131.420	188.880
3	2143009	268.588	168.488	191.275	67.750	55.263	17.938	16.8750	23.088	90.913	101.888	163.475	283.738
3	2144026	214.213	175.650	182.513	62.125	57.013	18.613	22.2250	19.850	78.475	92.838	129.375	303.050
3	2145032	277.888	159.388	198.375	73.725	68.775	26.388	21.9625	24.838	84.350	106.350	138.375	305.088
3	2146030	269.017	166.217	248.133	74.783	73.450	27.767	24.9500	32.100	93.367	106.917	155.500	300.667
3	2147022	265.338	167.938	208.750	73.650	66.063	21.088	32.7375	37.313	71.738	101.500	200.588	283.388
3	648001	247.240	313.280	185.140	151.700	78.080	31.8000	49.3800	26.5000	42.920	149.820	167.060	263.340
3	746005	168.333	120.283	211.517	148.817	29.683	3.2000	0.7000	6.8167	17.000	98.133	90.733	171.333
3	1346000	252.875	147.800	167.050	117.600	4.9750	0.0000	0.0000	17.0750	28.475	154.425	142.800	236.050
3	1346005	266.640	188.360	218.260	36.540	6.7600	0.0000	0.0000	0.0000	14.980	53.040	105.780	295.300
3	1349002	320.638	168.525	229.563	79.063	29.6625	1.4125	1.9500	17.7125	42.863	106.413	188.138	341.650
3	1443026	143.583	65.833	83.550	14.467	0.7000	7.9167	0.2500	2.1333	9.833	44.533	72.817	222.200
3	1445000	232.075	120.725	172.788	61.850	23.0750	0.0000	6.2125	15.0625	28.150	93.888	184.763	212.025
3	1456005	329.157	108.971	171.400	50.271	16.371	4.4714	7.3571	16.4143	45.1286	99.414	179.271	301.843
3	1741006	213.300	91.833	144.567	71.400	29.333	14.2833	27.5000	37.1000	45.9167	94.083	114.967	194.183
3	1741013	163.557	68.929	111.243	55.557	22.071	19.9714	20.4429	36.5314	12.9000	94.229	137.500	178.571
3	1742008	267.593	66.386	126.607	53.143	13.671	4.2214	14.6286	17.0643	24.6786	81.314	165.679	232.750
3	1742017	230.213	80.088	141.050	58.250	26.663	12.5250	23.7250	27.7750	44.8875	68.588	151.075	190.363
3	744010	261.714	105.957	105.014	73.000	10.643	1.9714	15.2143	8.7857	37.0286	87.957	140.014	218.786
3	745001	264.588	105.638	145.888	86.313	15.363	1.2875	14.6500	14.3875	36.2750	67.800	124.463	256.063

Gr.	Código	Chuva1	Chuva2	Chuva3	Chuva4	Chuva5	Chuva6	Chuva7	Chuva8	Chuva9	Chuva10	Chuva11	Chuva12
4	1745014	159.620	185.200	142.940	70.880	18.260	0.2600	19.0800	12.8600	43.2600	73.840	138.200	257.060
4	1746008	299.013	140.925	155.988	79.025	23.250	0.8000	11.4375	20.6500	35.9250	98.513	181.600	289.425
4	1747001	263.600	176.113	184.388	88.013	39.925	6.6500	21.4375	25.1000	44.9500	128.813	172.925	311.850
4	1751002	269.571	230.857	270.243	126.243	66.914	8.9714	14.0857	56.3571	56.5714	139.300	166.571	253.371
4	1843002	331.743	88.586	178.157	79.871	31.486	4.9143	5.1857	8.9857	43.0143	99.000	166.643	304.543
4	1844001	234.250	107.938	129.913	61.513	18.863	0.1250	8.6750	5.5500	35.5375	47.875	126.975	173.900
4	1844009	279.843	124.429	174.429	80.500	29.571	1.0857	5.7000	9.7857	27.5714	78.671	127.043	217.743
4	1845009	246.811	158.922	122.478	74.522	17.022	5.3333	19.4333	14.7000	47.5444	91.600	182.422	265.144
4	1845011	222.622	174.056	200.900	73.333	22.800	5.0444	17.3444	18.1444	53.4889	115.956	185.022	265.056
4	1943002	332.988	122.200	163.175	74.238	44.150	6.625	13.6375	26.163	54.688	96.975	199.875	298.313
4	1943004	266.963	121.300	161.438	51.088	35.800	6.913	10.8875	18.825	46.300	77.763	146.350	279.150
4	1943009	269.740	69.760	187.300	45.680	38.260	7.380	7.3800	19.620	38.300	51.220	132.700	282.440
4	1944009	261.400	126.571	164.457	49.686	34.443	6.671	7.3000	15.157	50.857	103.743	163.886	303.643
4	1944032	310.175	148.538	221.663	65.888	30.025	5.150	13.9750	19.563	64.938	141.625	174.013	304.525
4	1944040	249.800	175.467	150.400	56.756	21.978	8.889	15.8444	14.122	44.744	99.289	150.544	257.656
4	1944049	231.817	187.750	174.517	39.650	32.350	4.517	14.3333	4.683	37.850	90.733	148.850	276.200
4	1945002	258.171	201.957	129.586	93.586	45.257	7.014	16.7857	20.814	63.843	128.157	170.914	268.414
4	1946010	279.663	172.088	222.588	97.400	58.025	5.225	25.7875	28.825	84.000	130.225	167.138	320.763
4	2244071	258.300	157.400	193.650	84.263	74.138	39.263	24.4125	34.513	98.988	115.413	153.638	318.900
5	1147000	274.788	191.988	198.463	97.975	17.288	2.9375	1.6250	11.6125	21.500	104.613	164.225	330.238
5	1148000	285.963	193.738	248.675	113.575	28.325	2.0875	0.4250	4.7125	38.025	130.225	136.050	226.900
5	1149001	315.438	228.150	336.363	123.813	43.988	3.4375	0.4875	16.4500	33.463	167.650	184.500	425.588
5	1249001	267.289	237.722	220.789	101.511	19.9889	1.7222	3.3222	9.6444	48.478	136.844	227.822	291.044
5	1347000	431.900	266.413	271.563	99.125	21.9375	1.0000	6.6250	20.0000	33.713	171.750	203.688	425.700
5	1349000	350.688	252.650	228.550	90.463	18.7750	2.9750	4.4500	13.2375	39.000	136.850	215.975	341.813
5	1446001	273.117	142.267	142.817	81.083	9.4833	1.4667	2.9333	11.9667	28.483	148.350	187.583	292.583
5	1447000	277.188	166.838	195.575	65.300	26.0500	1.0875	3.4125	10.6500	46.900	150.738	184.213	243.888
5	1447002	311.871	189.786	273.714	80.514	16.0143	1.1000	1.1714	20.7714	28.643	149.057	173.557	282.414
5	1449000	351.000	282.150	244.125	116.650	29.3625	2.0625	7.2375	27.0625	58.525	184.063	214.925	364.238
5	1449002	339.200	207.088	162.338	71.675	16.6000	2.7750	6.6875	14.1875	43.163	150.275	163.963	295.900
5	1450001	362.589	201.500	310.167	106.900	21.6333	5.3667	5.9000	10.0667	40.356	139.233	188.489	278.733
5	1453001	219.460	174.320	234.560	117.020	15.2800	0.0000	5.2000	33.4000	47.380	156.840	223.340	298.640
5	1454000	313.243	224.314	306.000	144.429	34.1857	3.7143	11.7714	15.7857	87.357	161.257	264.071	326.829
5	1456003	332.067	189.917	332.400	209.250	45.1167	11.0333	3.1333	22.7833	33.283	161.533	243.183	323.200
5	1456004	290.486	185.200	211.200	134.129	33.8286	10.3286	7.9429	22.1714	72.400	161.686	229.214	311.314
5	1547004	230.656	188.489	191.533	130.800	42.433	8.3556	18.4667	30.4667	62.8667	165.122	192.667	241.422
5	1548001	253.775	173.688	187.038	79.675	25.3500	3.8500	5.2125	16.9250	69.913	135.350	165.938	223.625
5	1549001	347.850	187.333	200.333	86.217	24.7333	3.7500	15.9500	16.0500	45.283	110.833	144.367	361.217
5	1549009	251.011	222.700	210.156	93.744	37.0111	8.8000	13.6556	24.4222	57.933	160.400	190.400	298.133
5	1550000	386.522	202.878	208.367	76.267	26.8556	7.5556	8.2222	19.4222	44.989	128.344	181.367	333.178
5	1552001	248.280	231.600	175.380	59.280	28.2800	0.4000	1.2000	19.0800	31.720	95.240	193.060	259.440
5	1552002	307.050	190.367	267.683	58.100	35.1500	9.5000	3.7000	8.2500	57.800	115.800	205.067	279.317
5	1648002	366.363	250.875	238.175	116.138	55.050	7.0125	13.2250	43.7750	82.5250	158.225	284.238	451.600
5	1649009	301.078	193.889	208.167	108.044	43.511	5.2000	15.1778	23.5333	45.0889	164.478	268.700	289.333
5	1649012	275.878	235.422	251.589	112.211	38.844	8.2556	8.8111	29.0556	57.7778	144.411	190.511	307.444
5	1649013	259.600	196.057	235.586	138.829	23.557	9.1857	6.0000	29.0286	52.5571	169.871	175.629	337.600
5	1652002	299.511	215.000	262.311	73.633	20.822	3.5778	4.4000	23.0556	39.5000	108.833	179.433	285.833
5	1653004	254.275	204.838	222.600	92.088	31.763	18.0125	9.4625	30.1750	54.0125	124.400	197.875	255.338
5	1754000	317.938	278.275	232.450	180.963	87.875	19.4500	15.7250	56.9625	63.4250	123.875	210.600	269.850
5	1847007	346.856	240.800	304.656	146.356	60.933	29.8000	31.2778	27.5889	86.9778	203.389	268.189	400.556
5	1848010	316.114	206.371	208.600	58.071	37.357	9.1000	18.1286	18.8286	35.3714	130.414	171.943	365.557
5	1851004	293.650	209.088	209.850	151.400	45.250	11.463	15.4375	34.638	49.525	150.450	167.900	251.850
5	1852003	486.950	409.750	243.850	163.783	150.083	15.933	15.3500	68.700	86.133	200.567	307.050	436.800
5	1065002	272.817	194.933	235.917	207.883	68.150	8.3333	20.4833	50.6833	106.450	125.000	184.617	222.000
5	1244011	209.380	77.160	172.360	93.700	13.820	0.1200	2.7400	22.7800	33.8600	136.020	110.040	201.720
5	1244019	178.911	135.789	170.278	70.278	12.2778	1.4444	1.0333	11.7667	22.833	90.100	149.311	272.356
5	1549003	367.100	239.213	260.350	163.888	34.3000	8.8375	13.4750	24.1125	50.275	167.138	164.125	358.913
5	1847001	308.222	220.278	222.000	89.211	34.233	6.9444	17.4889	18.2667	44.6556	118.800	158.767	299.278
5	1948007	321.900	253.288	173.325	99.350	70.938	13.500	13.8500	32.513	47.300	156.700	177.850	245.688
5	946000	313.440	218.200	261.840	142.980	34.360	0.0000	0.0000	6.0800	44.420	95.620	162.800	298.860
5	949001	454.575	353.050	387.750	288.775	27.025	3.8500	0.7500	14.1750	65.650	194.650	211.775	317.650

Gr.	Código	Chuva1	Chuva2	Chuva3	Chuva4	Chuva5	Chuva6	Chuva7	Chuva8	Chuva9	Chuva10	Chuva11	Chuva12
7	1047002	283.125	326.213	354.700	153.825	26.000	0.2000	2.6375	6.7375	47.500	205.300	268.863	369.125
7	1049001	326.550	243.133	360.800	209.200	92.883	6.5833	6.7000	17.5167	61.800	169.400	266.067	340.583
7	1053001	394.017	316.183	274.983	165.150	30.283	2.9000	5.7333	19.8000	114.717	192.783	202.817	390.333
7	1150001	367.825	264.388	372.675	178.738	30.450	2.6875	0.5125	17.8500	46.925	162.813	279.000	451.250
7	1156000	310.980	324.880	295.620	197.840	35.040	0.0000	6.1600	18.8000	83.820	195.280	200.440	291.140
7	1156001	365.967	317.600	317.650	193.667	57.333	4.4167	1.2167	35.8667	53.450	169.450	324.250	295.233
7	1157000	334.800	305.175	312.600	152.113	44.263	6.6750	0.0750	15.6750	106.275	162.825	192.438	371.038
7	1159000	430.220	337.440	254.200	162.340	23.380	4.2000	6.9800	23.3400	44.620	170.660	282.060	317.060
7	1257000	415.340	314.840	251.940	148.600	73.4200	0.0000	0.7200	13.9400	35.700	141.460	235.200	265.220
7	1259001	374.817	314.533	295.917	185.667	46.2500	22.4667	2.0500	10.5500	78.683	104.350	240.133	298.200
7	1355001	300.700	290.980	258.180	91.120	29.1600	9.1200	0.4200	35.5000	39.140	143.120	208.680	339.460
7	1357000	410.317	270.450	340.367	105.183	20.9000	2.0833	5.7333	16.8667	60.817	165.750	199.233	260.217
7	1446002	305.160	217.820	264.660	100.840	14.8200	0.5200	3.7600	20.7200	36.360	132.120	149.160	273.060
8	845001	195.917	154.667	198.233	115.533	18.433	9.0667	0.0000	2.9333	22.233	87.133	119.400	163.733
8	848000	267.986	227.514	248.471	249.914	57.429	5.8571	3.8714	21.9714	75.700	178.257	218.357	302.343
8	1051001	289.583	256.367	244.300	163.900	31.067	14.8500	1.4500	9.8500	67.083	170.550	184.050	355.850
8	1052000	335.775	315.263	309.100	189.500	40.713	2.8500	4.4750	8.8000	119.175	253.550	204.413	344.588
8	1055002	259.620	283.900	214.560	186.640	30.820	7.1000	0.2000	19.6000	81.280	148.520	186.040	185.140
8	1146000	238.075	203.700	225.325	80.700	8.300	0.0000	0.0000	9.2750	30.475	121.475	107.875	253.450
8	1151000	214.920	258.020	219.960	115.100	16.980	2.4000	3.0800	4.7000	45.900	177.800	218.820	219.000
8	1160000	296.800	250.557	291.600	193.329	50.843	11.2571	10.6571	18.8571	47.457	167.071	193.214	287.514
8	1161000	386.825	250.975	268.225	167.425	64.2250	14.3750	2.1000	40.2000	73.375	152.050	250.150	175.400
8	1164000	232.560	197.920	226.300	135.660	64.3800	34.8600	15.6200	46.6200	38.840	153.900	142.360	120.300
8	1245014	173.760	184.820	165.380	84.900	22.5800	0.9000	8.2300	2.9200	27.940	77.860	215.040	416.940
8	1251000	252.983	206.950	288.800	278.700	45.6167	11.3667	6.8333	33.8333	46.950	190.583	187.517	239.983
8	1251001	301.780	210.760	233.520	174.100	26.2400	19.0200	2.1600	16.5400	33.140	174.400	206.320	288.100
8	1254001	259.840	225.940	236.480	101.540	77.1200	0.0000	5.1600	16.9800	42.180	204.820	218.140	277.340
8	1255002	231.740	232.960	254.880	123.300	22.7600	0.0000	0.0000	5.5000	45.300	189.300	227.080	237.680
8	1354000	319.529	272.000	219.043	133.286	37.1286	0.9429	0.8571	17.9714	44.214	223.271	180.957	314.743
8	1358002	305.167	246.200	251.467	176.100	31.7000	37.6333	12.0667	78.4667	94.700	299.733	169.400	300.000
8	1360000	284.360	257.900	253.420	169.000	90.6600	8.4200	9.0000	34.3000	124.460	222.520	256.680	333.000
8	1452004	275.217	225.383	220.200	107.017	41.8833	1.6000	0.2000	8.1167	77.783	132.967	235.100	218.100
8	1559000	277.420	225.540	209.600	161.660	38.360	20.7600	16.0800	26.6000	40.2400	110.200	192.980	222.920
8	1647002	286.233	174.700	228.100	95.989	40.178	4.4111	11.8778	26.2333	48.4778	126.333	184.878	303.456
8	644004	387.100	468.886	527.143	369.771	58.371	21.829	2.6857	48.8571	74.686	100.486	164.286	247.200
8	644007	158.938	168.738	289.125	210.513	32.388	21.288	2.3125	17.4500	27.488	77.588	84.913	184.638
8	644015	188.629	179.314	275.586	223.014	53.314	20.9000	3.0857	4.3571	27.114	81.729	88.000	167.843
8	650001	254.780	336.080	439.780	255.820	111.360	56.2400	66.6000	57.4400	118.860	219.960	183.240	299.440
8	746002	298.720	178.520	220.060	199.340	19.120	15.0800	1.6600	5.6800	45.800	128.680	111.740	171.680
8	747000	326.157	230.400	315.400	171.757	26.786	6.2714	7.6143	10.7714	48.414	162.900	141.186	234.329
8	747001	303.814	237.400	313.286	209.500	19.357	25.2429	1.5714	24.1286	62.857	182.400	173.557	281.329
8	748002	272.925	292.362	363.025	274.863	64.725	15.4625	18.9750	23.7750	92.063	192.913	184.050	227.188
8	847001	356.033	268.600	322.567	273.183	48.383	7.8667	12.9000	22.7000	40.667	194.117	164.667	350.950
8	848002	307.075	245.713	265.400	204.288	54.263	6.3500	9.4250	28.9500	68.388	192.450	215.600	363.013
8	850000	292.000	265.567	365.167	218.433	68.617	9.0000	25.0500	15.6333	91.150	224.200	219.233	361.567
8	947001	216.429	261.471	301.086	217.943	59.486	6.2286	8.1429	4.6429	43.643	146.257	162.329	309.314
8	948000	278.043	262.714	285.629	155.114	23.157	0.9143	1.7429	8.1286	52.500	147.543	201.429	290.500
8	1062003	345.033	281.300	279.167	199.300	75.400	13.8667	11.8667	55.5667	74.900	162.167	177.867	195.250
8	1149000	252.950	272.588	301.625	180.075	36.725	1.4125	0.9000	11.1500	49.250	146.575	151.063	296.050
8	1250000	293.750	261.075	277.100	139.350	17.1000	2.0250	0.4500	9.0000	29.375	130.700	240.000	345.950
8	242000	149.250	238.150	409.075	341.225	150.300	93.400	56.8000	2.6500	8.300	4.375	2.375	76.350
8	342002	168.086	253.114	401.400	336.243	241.514	92.957	41.2571	9.4714	17.871	24.514	19.757	120.829
8	344004	298.988	301.250	377.200	431.675	242.738	103.063	31.8750	23.3750	21.975	36.625	54.200	173.363
8	352001	282.800	302.920	485.160	369.560	235.440	146.720	57.9400	33.3800	40.120	36.100	82.880	225.020
8	543002	181.383	177.367	380.467	302.350	89.350	31.850	2.2333	20.5333	7.233	40.450	113.267	214.617
8	543004	201.543	171.288	317.375	301.363	79.888	27.650	3.7250	7.2125	11.325	55.163	61.500	167.413
8	543010	187.067	196.667	300.300	266.967	65.100	19.450	2.8000	7.8667	12.717	48.517	81.250	169.550
8	544009	203.560	227.360	355.300	357.420	92.760	41.480	7.3000	7.6200	4.140	72.920	70.320	216.180
8	546007	180.617	204.500	305.967	179.883	86.483	21.883	1.9333	2.1167	16.850	84.850	128.250	158.750
8	547000	251.233	237.683	315.150	227.333	44.800	23.733	7.7500	13.8167	50.550	89.633	89.950	219.167
8	547002	234.857	263.129	310.286	270.971	69.286	22.686	1.9000	14.2286	39.000	76.043	97.700	183.529

Gr.	Código	Chuva1	Chuva2	Chuva3	Chuva4	Chuva5	Chuva6	Chuva7	Chuva8	Chuva9	Chuva10	Chuva11	Chuva12
10	548000	262.738	265.125	287.612	249.163	82.425	7.763	11.6375	7.6375	50.463	82.513	84.838	200.288
10	643012	188.486	198.043	330.714	276.471	50.114	24.543	5.3429	9.1286	16.386	68.086	81.186	213.957
10	644009	186.375	170.750	222.575	193.875	21.125	31.6250	9.1000	3.2000	59.825	74.575	72.125	256.225
10	741003	136.800	109.767	213.367	178.483	39.767	3.0000	0.2833	0.2667	5.167	30.250	36.333	120.467
10	742011	187.683	162.383	212.683	152.150	49.367	5.4000	3.4000	0.0000	11.333	38.483	88.617	160.250

```

proc sort ; by grupo codigo;
title2 'medias de chuva por grupos';
proc means n mean stderr std cv min max ; by grupo;
var SCHUVA1 SCHUVA2 SCHUVA3 SCHUVA4 SCHUVA5 SCHUVA6
SCHUVA7 SCHUVA8 SCHUVA9 SCHUVA10 SCHUVA11 SCHUVA12;
title2 'medias de chuva GERAL';
proc means data= um n mean stderr std cv min max;
var SCHUVA1 SCHUVA2 SCHUVA3 SCHUVA4 SCHUVA5 SCHUVA6
SCHUVA7 SCHUVA8 SCHUVA9 SCHUVA10 SCHUVA11 SCHUVA12;
data dois;
input grupo codigo SIVDN1 SIVDN2 SIVDN3 SIVDN4 SIVDN5 SIVDN6
SIVDN7 SIVDN8 SIVDN9 SIVDN10 SIVDN11 SIVDN12;
cards;

```

Gr.	Código	IVDN1	IVDN2	IVDN3	IVDN4	IVDN5	IVDN6	IVDN7	IVDN8	IVDN9	IVDN10	IVDN11	IVDN12
9	644004	0.38267	0.39767	0.44091	0.41873	0.44454	0.41189	0.37828	0.33321	0.28111	0.34430	0.36063	0.38930
9	644007	0.48272	0.46636	0.46502	0.45562	0.49560	0.49054	0.45672	0.42315	0.33770	0.39727	0.48181	0.46252
9	644015	0.45424	0.43261	0.50669	0.47921	0.48416	0.48883	0.45263	0.40590	0.33663	0.38699	0.46742	0.47244
4	648001	0.46708	0.44316	0.43486	0.46630	0.47851	0.46259	0.41562	0.38554	0.30087	0.30117	0.37206	0.38105
9	650001	0.51552	0.48320	0.54521	0.53691	0.53427	0.53154	0.50703	0.34414	0.26904	0.43925	0.47275	0.48838
1	745001	0.35388	0.38671	0.36963	0.38366	0.38940	0.35302	0.31799	0.27405	0.24060	0.28772	0.32800	0.33349
9	746002	0.35966	0.36386	0.35166	0.37353	0.37392	0.36289	0.32109	0.29814	0.27167	0.32656	0.37392	0.36376
4	746005	0.37426	0.36930	0.40527	0.37809	0.41536	0.34684	0.31868	0.29215	0.26831	0.31380	0.33886	0.36954
9	747000	0.41280	0.45835	0.44698	0.45423	0.44503	0.39230	0.34221	0.27741	0.23514	0.30454	0.41608	0.44308
9	747001	0.37995	0.36851	0.38281	0.39878	0.39746	0.37618	0.34291	0.31570	0.28180	0.31124	0.33405	0.36209
9	748002	0.45221	0.47699	0.46252	0.47625	0.48480	0.45330	0.41156	0.33203	0.23114	0.37982	0.45300	0.45501
1	844008	0.44217	0.49762	0.47809	0.49972	0.47279	0.43115	0.36460	0.28634	0.25718	0.30092	0.41566	0.45549
8	845001	0.37548	0.37321	0.36328	0.38126	0.39143	0.37776	0.35189	0.32446	0.28418	0.29207	0.35823	0.32706
9	847001	0.37223	0.39567	0.42675	0.42049	0.41202	0.37760	0.32780	0.28857	0.24414	0.30965	0.38688	0.36059
8	848000	0.29889	0.31243	0.35128	0.34716	0.35574	0.32101	0.30001	0.26736	0.23590	0.25216	0.29603	0.31494
9	848002	0.36145	0.39489	0.41687	0.41705	0.40087	0.38165	0.32598	0.29302	0.23474	0.31811	0.37658	0.42974
9	850000	0.36694	0.43465	0.42643	0.42480	0.41251	0.37907	0.34383	0.26920	0.18587	0.29890	0.35375	0.34863
7	946000	0.32568	0.32939	0.34599	0.36992	0.37695	0.34384	0.34091	0.31230	0.27871	0.28369	0.31533	0.32060
9	947001	0.41594	0.41441	0.41594	0.44217	0.42257	0.39718	0.34758	0.31389	0.28083	0.32965	0.42801	0.42710
9	948000	0.39683	0.46205	0.48095	0.50878	0.47614	0.41266	0.35909	0.28117	0.18415	0.37611	0.41162	0.49713
7	949001	0.38488	0.36181	0.37817	0.42712	0.43652	0.45227	0.44543	0.38989	0.26342	0.34765	0.39050	0.41308
7	1047002	0.25549	0.27270	0.25854	0.28717	0.30627	0.27783	0.25244	0.22229	0.19726	0.22455	0.26641	0.25879
7	1049001	0.35872	0.36507	0.36637	0.37402	0.39078	0.38737	0.36132	0.32324	0.23730	0.31535	0.33382	0.35547
8	1051001	0.36238	0.33016	0.37524	0.39664	0.38924	0.40543	0.38582	0.29443	0.22973	0.29337	0.34838	0.38110
8	1052000	0.47332	0.46551	0.48547	0.51019	0.50762	0.52936	0.52398	0.45953	0.33245	0.44940	0.48742	0.49023
7	1053001	0.47957	0.47029	0.48567	0.51619	0.51391	0.54052	0.55322	0.48022	0.40665	0.46655	0.47867	0.48307
8	1055002	0.47451	0.50185	0.48105	0.51025	0.50058	0.52080	0.52070	0.41132	0.33564	0.38711	0.48779	0.47314
9	1062003	0.47908	0.50382	0.47517	0.47461	0.51131	0.52742	0.51220	0.42008	0.28702	0.41259	0.49878	0.47453
6	1065002	0.44726	0.48510	0.46931	0.46875	0.50008	0.51627	0.53971	0.48364	0.39851	0.49023	0.49406	0.49178
2	1145015	0.48702	0.53201	0.52001	0.51039	0.43715	0.33523	0.24944	0.20982	0.16699	0.29554	0.46888	0.43052
8	1146000	0.23718	0.30151	0.30017	0.29663	0.31592	0.29113	0.25988	0.21813	0.18652	0.21606	0.28820	0.27258
5	1147000	0.39129	0.41937	0.42370	0.42895	0.41296	0.36285	0.33111	0.29400	0.25158	0.34301	0.42840	0.43396
5	1148000	0.33544	0.40313	0.41070	0.41742	0.41430	0.35967	0.31952	0.28125	0.22222	0.31463	0.39660	0.41320
9	1149000	0.36090	0.40924	0.42004	0.43835	0.40515	0.36730	0.32995	0.27923	0.19867	0.32702	0.40655	0.40991
5	1149001	0.42272	0.43579	0.46374	0.46453	0.43444	0.37518	0.33978	0.29565	0.20788	0.30633	0.41040	0.40734
7	1150001	0.33563	0.31250	0.28759	0.33770	0.36053	0.37298	0.36547	0.28350	0.17675	0.27228	0.34759	0.34088
8	1151000	0.35273	0.31015	0.34951	0.39072	0.39853	0.40351	0.40312	0.31152	0.22197	0.31054	0.32529	0.34023
7	1156000	0.45693	0.45605	0.50195	0.50801	0.52734	0.55292	0.56357	0.51220	0.43164	0.48916	0.50888	0.49374
7	1156001	0.51668	0.48592	0.49072	0.51538	0.51733	0.54915	0.55834	0.50895	0.40958	0.48771	0.51358	0.50016
7	1157000	0.50683	0.48290	0.50286	0.49353	0.50097	0.54187	0.55493	0.51416	0.42504	0.49939	0.49969	0.47650

Gr.	Código	IVDN1	IVDN2	IVDN3	IVDN4	IVDN5	IVDN6	IVDN7	IVDN8	IVDN9	IVDN10	IVDN11	IVDN12
7	1159000	0.51435	0.48789	0.48955	0.48193	0.52119	0.55420	0.54433	0.48115	0.44033	0.49580	0.56201	0.45049
8	1160000	0.46819	0.50683	0.46700	0.46735	0.46861	0.51437	0.51101	0.48179	0.35714	0.47021	0.48409	0.44133
8	1161000	0.46276	0.43152	0.37048	0.48462	0.47070	0.49902	0.45483	0.38879	0.14904	0.35046	0.42077	0.45117
8	1164000	0.38036	0.48047	0.43515	0.48349	0.47685	0.52001	0.51748	0.48144	0.39101	0.46777	0.47705	0.46865
2	1242016	0.46801	0.46112	0.41754	0.44311	0.35266	0.24163	0.16809	0.15631	0.14386	0.20147	0.37933	0.36621
6	1244011	0.55775	0.45765	0.39336	0.40966	0.42275	0.43769	0.40305	0.35001	0.29687	0.33730	0.41533	0.58750
6	1244019	0.46267	0.50265	0.47173	0.47200	0.46006	0.42833	0.38357	0.32660	0.27099	0.34071	0.43630	0.41840
8	1245014	0.35927	0.37812	0.41035	0.39794	0.40166	0.40283	0.36943	0.34336	0.29277	0.31787	0.33847	0.30839
1	1247000	0.34081	0.43115	0.43242	0.43808	0.39218	0.34375	0.29248	0.22939	0.19023	0.31797	0.36367	0.42910
5	1249001	0.41140	0.44135	0.42692	0.43153	0.40294	0.35839	0.31651	0.25103	0.17773	0.32459	0.38688	0.41205
9	1250000	0.44799	0.47143	0.45446	0.45410	0.44580	0.38965	0.40722	0.35742	0.21899	0.36560	0.42663	0.39013
8	1251000	0.53084	0.49438	0.53556	0.51953	0.53247	0.54427	0.54256	0.53572	0.42928	0.44816	0.51106	0.52718
8	1251001	0.41084	0.41787	0.45801	0.44795	0.44120	0.43183	0.40547	0.39765	0.24648	0.34482	0.41894	0.45263
8	1254001	0.50322	0.47099	0.52031	0.51943	0.51992	0.54619	0.54091	0.50322	0.42870	0.48095	0.49677	0.50508
8	1255002	0.48427	0.50986	0.49531	0.50390	0.50205	0.52812	0.53437	0.50185	0.40732	0.46884	0.51425	0.47607
7	1257000	0.52705	0.51093	0.51454	0.49277	0.53457	0.57158	0.57919	0.51181	0.47324	0.50830	0.53896	0.54570
7	1259001	0.45996	0.48974	0.46622	0.48136	0.51293	0.52718	0.51237	0.45629	0.41739	0.46028	0.50284	0.49357
2	1343021	0.53108	0.53260	0.51475	0.50281	0.41574	0.30593	0.23974	0.19721	0.20165	0.28890	0.48318	0.46500
1	1344011	0.49343	0.49376	0.45220	0.46842	0.43581	0.40120	0.37527	0.35357	0.29904	0.33018	0.42697	0.41932
4	1346000	0.37341	0.39477	0.33801	0.33752	0.37634	0.37463	0.32885	0.31189	0.26172	0.28772	0.32397	0.36975
2	1346001	0.51843	0.52044	0.52404	0.51794	0.46368	0.37140	0.29254	0.22582	0.16363	0.30542	0.49005	0.54534
4	1346005	0.24873	0.23525	0.25693	0.27705	0.25820	0.25312	0.24804	0.20566	0.14824	0.17783	0.22216	0.23613
5	1347000	0.39141	0.41003	0.42749	0.41619	0.40026	0.36133	0.32934	0.26696	0.22021	0.28521	0.38336	0.40020
3	1348002	0.36565	0.43715	0.42773	0.42787	0.41999	0.37960	0.33454	0.28250	0.24127	0.32268	0.40073	0.41127
5	1349000	0.43493	0.47741	0.48046	0.47637	0.44854	0.40515	0.35290	0.28662	0.19042	0.34222	0.45324	0.44488
4	1349002	0.36676	0.40057	0.41534	0.42401	0.41955	0.38458	0.34216	0.28601	0.23986	0.28558	0.38275	0.36846
8	1354000	0.50097	0.49002	0.52064	0.51904	0.51778	0.54436	0.54471	0.52964	0.40729	0.47725	0.48172	0.50899
7	1355001	0.43505	0.45273	0.45888	0.47578	0.46913	0.47539	0.46464	0.40918	0.34716	0.40429	0.44462	0.44394
7	1357000	0.51017	0.51700	0.52425	0.50114	0.50545	0.54394	0.53629	0.50065	0.45426	0.47998	0.53312	0.51749
8	1358002	0.45475	0.41585	0.41487	0.44742	0.45361	0.44449	0.45247	0.38232	0.44205	0.38557	0.45019	0.41406
8	1360000	0.51172	0.47832	0.49531	0.52236	0.53574	0.54345	0.51269	0.43388	0.35087	0.48144	0.47080	0.45273
4	1443026	0.54589	0.51310	0.52946	0.52709	0.50716	0.50244	0.49348	0.47599	0.44328	0.38004	0.44181	0.45735
2	1444001	0.56176	0.54779	0.52850	0.51623	0.44213	0.34887	0.28893	0.23626	0.18682	0.30206	0.45275	0.50140
4	1445000	0.34539	0.35516	0.32989	0.34478	0.34753	0.32037	0.29931	0.26550	0.22460	0.26007	0.32916	0.30316
5	1446001	0.37435	0.41088	0.38680	0.42382	0.38273	0.31933	0.28475	0.24853	0.19612	0.26245	0.39851	0.40372
7	1446002	0.29970	0.29306	0.30576	0.30615	0.32177	0.30966	0.27089	0.25576	0.23242	0.22773	0.28759	0.27675
5	1447000	0.41839	0.42712	0.43127	0.43524	0.39617	0.33245	0.30835	0.25885	0.17962	0.26312	0.33795	0.37701
2	1447001	0.50879	0.51871	0.51147	0.48453	0.43416	0.37068	0.29329	0.24438	0.18147	0.32478	0.47143	0.50610
5	1447002	0.37911	0.41155	0.41322	0.42856	0.38330	0.33112	0.29108	0.22398	0.16078	0.25676	0.36132	0.39941
5	1449000	0.45398	0.46734	0.48040	0.49615	0.44256	0.38519	0.33355	0.27319	0.20776	0.30908	0.43188	0.42730
5	1449002	0.42535	0.48175	0.47863	0.48956	0.43713	0.37579	0.32134	0.26678	0.19366	0.32769	0.41992	0.44165
8	1452004	0.46427	0.47737	0.47371	0.50976	0.49153	0.49804	0.48494	0.45247	0.37019	0.47387	0.48144	0.47485
5	1453001	0.41718	0.43086	0.43818	0.42216	0.37753	0.33437	0.27294	0.18613	0.18925	0.31201	0.36689	0.41503
5	1454000	0.36404	0.40004	0.42348	0.43157	0.40248	0.35135	0.29576	0.20807	0.20570	0.30496	0.37751	0.39620
5	1456003	0.43319	0.43782	0.41919	0.43400	0.41748	0.37988	0.32527	0.25830	0.22558	0.30208	0.41072	0.42456
5	1456004	0.42124	0.43729	0.46888	0.45424	0.43840	0.39794	0.34625	0.26681	0.18428	0.28257	0.40450	0.40401
4	1456005	0.42911	0.41566	0.43289	0.43603	0.42166	0.44803	0.42822	0.36934	0.33727	0.40089	0.40220	0.40276
2	1543013	0.48156	0.49859	0.46521	0.44134	0.36962	0.27148	0.21875	0.18396	0.16357	0.26428	0.38812	0.45019
2	1544019	0.53857	0.53979	0.49835	0.50476	0.42517	0.34918	0.28448	0.24456	0.21191	0.30151	0.43646	0.48840
3	1545002	0.36111	0.44035	0.40555	0.40750	0.39613	0.35609	0.31403	0.28962	0.25237	0.31347	0.38853	0.38016
3	1546005	0.36706	0.40918	0.40716	0.40997	0.37853	0.32482	0.27178	0.22198	0.18695	0.25689	0.31646	0.38287
5	1547004	0.42257	0.43684	0.48350	0.44883	0.42898	0.41165	0.36078	0.31139	0.29231	0.37000	0.43983	0.44959
5	1548001	0.39019	0.44842	0.46167	0.47265	0.44756	0.40612	0.35376	0.27923	0.21862	0.30487	0.41540	0.39184
3	1548003	0.36544	0.42689	0.43994	0.41622	0.41232	0.33907	0.29673	0.23304	0.20270	0.26164	0.36070	0.35512
5	1549001	0.41121	0.44100	0.42798	0.44474	0.41349	0.34790	0.28271	0.23282	0.17407	0.29256	0.38615	0.35734
6	1549003	0.42504	0.47900	0.47290	0.48352	0.42743	0.36621	0.31189	0.25402	0.21844	0.32177	0.42157	0.42956
5	1549009	0.44287	0.47911	0.48356	0.46581	0.41379	0.35698	0.29855	0.25677	0.20475	0.30143	0.38281	0.44276
5	1550000	0.45665	0.51464	0.51269	0.52739	0.48339	0.43483	0.38091	0.31456	0.26654	0.36669	0.46940	0.48936
3	1551003	0.41430	0.47467	0.48309	0.47619	0.39355	0.34967	0.30792	0.25805	0.20666	0.27014	0.37060	0.44140
5	1552001	0.45537	0.44531	0.46601	0.47646	0.46279	0.43720	0.37832	0.29170	0.27587	0.40419	0.45332	0.46826
5	1552002	0.43912	0.44726	0.45768	0.46541	0.44653	0.41634	0.35205	0.26863	0.21736	0.33211	0.43025	0.46964

Gr. Código IVDN1 IVDN2 IVDN3 IVDN4 IVDN5 IVDN6 IVDN7 IVDN8 IVDN9 IVDN10 IVDN11 IVDN12
3 1556001 0.38000 0.38617 0.39929 0.38824 0.35729 0.33612 0.28192 0.20587 0.21221 0.29968 0.37329 0.36804
1 1556002 0.41337 0.42802 0.39775 0.37050 0.35029 0.36064 0.30937 0.23242 0.21426 0.26894 0.31523 0.39511
1 1557000 0.40104 0.47843 0.48364 0.48762 0.48185 0.45507 0.41268 0.33862 0.30509 0.39485 0.49259 0.48234
8 1559000 0.51484 0.54941 0.45839 0.54560 0.54404 0.54365 0.52773 0.46836 0.34560 0.44306 0.52304 0.50693
1 1641001 0.54471 0.55245 0.53976 0.52064 0.49204 0.43931 0.40771 0.38811 0.32303 0.38323 0.50537 0.51102
1 1641002 0.49086 0.50809 0.48688 0.50139 0.47474 0.41594 0.37269 0.34381 0.29206 0.37039 0.44063 0.47167
1 1641008 0.56433 0.51965 0.53564 0.52795 0.52050 0.49438 0.49157 0.45276 0.35522 0.40942 0.48596 0.49975
1 1641010 0.52923 0.52825 0.51165 0.49285 0.44280 0.37780 0.34484 0.29980 0.28686 0.37243 0.47064 0.51361
2 1642000 0.52921 0.52791 0.48372 0.48299 0.44083 0.37776 0.30045 0.26163 0.23771 0.36084 0.46150 0.51155
2 1642002 0.53631 0.56158 0.52868 0.51171 0.46576 0.34979 0.29437 0.25207 0.23217 0.33837 0.48883 0.54004
2 1642013 0.54217 0.56024 0.52630 0.50750 0.44787 0.34027 0.28808 0.25293 0.21930 0.33044 0.46911 0.53357
2 1643020 0.50982 0.52166 0.49823 0.48169 0.40625 0.32080 0.25940 0.20440 0.17181 0.25836 0.39648 0.46600
3 1644028 0.53302 0.54376 0.51489 0.49859 0.46722 0.40454 0.34735 0.29443 0.27764 0.28381 0.41509 0.49078
3 1646003 0.40883 0.43415 0.44963 0.41782 0.41852 0.37395 0.31891 0.26967 0.22405 0.25704 0.38818 0.40387
8 1647002 0.35677 0.40277 0.40033 0.37467 0.36707 0.33034 0.28266 0.20708 0.20355 0.23551 0.31488 0.26871
5 1648002 0.38781 0.40515 0.42535 0.41595 0.40472 0.35455 0.29644 0.24273 0.22918 0.28265 0.36102 0.36792
2 1649006 0.45251 0.51306 0.49841 0.51507 0.48553 0.40356 0.32299 0.26916 0.27374 0.38806 0.46075 0.49591
5 1649009 0.44183 0.44889 0.41764 0.45979 0.42854 0.35877 0.29275 0.23871 0.20431 0.28960 0.35866 0.40749
2 1649010 0.47711 0.51458 0.52673 0.51690 0.46875 0.38665 0.31774 0.26062 0.23968 0.31701 0.44677 0.49914
5 1649012 0.39691 0.43587 0.44986 0.43451 0.40033 0.32069 0.24555 0.21299 0.20784 0.29529 0.36914 0.37771
5 1649013 0.49776 0.50446 0.50244 0.49309 0.45738 0.38671 0.32219 0.26695 0.25390 0.32156 0.42333 0.44775
3 1650000 0.45833 0.50629 0.49951 0.49034 0.42436 0.34526 0.27224 0.22781 0.20339 0.30919 0.38823 0.45187
3 1651001 0.45494 0.50585 0.49916 0.49455 0.43101 0.33935 0.27392 0.23339 0.19335 0.28557 0.37939 0.44503
3 1651002 0.45654 0.51492 0.50620 0.49483 0.42536 0.34200 0.26799 0.23500 0.20514 0.29875 0.39927 0.45131
3 1652001 0.46232 0.46964 0.44254 0.45443 0.41821 0.38737 0.35400 0.27026 0.22583 0.31136 0.39290 0.39713
5 1652002 0.45833 0.50629 0.49951 0.49034 0.42436 0.34526 0.27224 0.22781 0.20339 0.30919 0.38823 0.45187
5 1653004 0.39996 0.39422 0.42511 0.41449 0.40478 0.37658 0.32476 0.25250 0.24542 0.30664 0.36126 0.38556
3 1654005 0.40055 0.43310 0.44246 0.42936 0.42911 0.40193 0.35099 0.28157 0.25162 0.31583 0.42041 0.41447
1 1657000 0.45927 0.45722 0.44336 0.46445 0.44843 0.42001 0.35712 0.28242 0.22636 0.38115 0.46250 0.42646
4 1741006 0.45581 0.46362 0.47241 0.48120 0.46468 0.40071 0.37752 0.35416 0.32820 0.34350 0.39290 0.41821
4 1741013 0.49658 0.47181 0.47809 0.49176 0.49407 0.46477 0.46365 0.41755 0.36579 0.34137 0.39941 0.40813
4 1742008 0.45598 0.48800 0.47998 0.48768 0.49518 0.46683 0.44269 0.41249 0.38647 0.35299 0.39561 0.42550
4 1742017 0.51306 0.52563 0.51019 0.51696 0.50262 0.46331 0.43512 0.39257 0.38446 0.39245 0.43731 0.48510
3 1744006 0.49620 0.52794 0.51101 0.49300 0.44797 0.36886 0.32628 0.27880 0.23648 0.31125 0.42968 0.48328
4 1744010 0.35923 0.40150 0.35686 0.39418 0.37172 0.33021 0.30043 0.25934 0.23276 0.25711 0.31745 0.33977
4 1745001 0.39263 0.40722 0.38641 0.37854 0.38256 0.34777 0.32086 0.28204 0.24243 0.23937 0.28643 0.33569
4 1745014 0.45283 0.44189 0.46396 0.48017 0.46884 0.44013 0.42070 0.40361 0.37021 0.34218 0.39160 0.40585
4 1746008 0.38604 0.40527 0.38952 0.38330 0.35717 0.32385 0.28283 0.23260 0.21362 0.23504 0.29095 0.35656
4 1747001 0.38244 0.38415 0.39044 0.35913 0.37060 0.33398 0.34240 0.28240 0.22107 0.23809 0.30322 0.33441
3 1747005 0.44427 0.46106 0.45690 0.45861 0.42468 0.37878 0.32824 0.28155 0.24426 0.27685 0.37872 0.41870
3 1748000 0.44079 0.44854 0.46032 0.44909 0.40533 0.36273 0.31384 0.25836 0.23694 0.31561 0.39910 0.41595
3 1748012 0.36555 0.43603 0.39982 0.39494 0.36312 0.31258 0.26562 0.24047 0.19987 0.25342 0.31388 0.34025
3 1749000 0.45003 0.47401 0.46392 0.45165 0.40239 0.34619 0.27756 0.22759 0.20637 0.29475 0.37179 0.43033
3 1749003 0.47973 0.49511 0.48980 0.42956 0.38574 0.32318 0.26245 0.21893 0.19861 0.25891 0.34722 0.45721
3 1749009 0.37011 0.43094 0.40569 0.42466 0.40318 0.33286 0.27106 0.22956 0.16915 0.25474 0.34988 0.36718
3 1750013 0.46979 0.49581 0.47670 0.47488 0.43087 0.35414 0.28850 0.23165 0.23646 0.32066 0.40283 0.46212
4 1751002 0.34235 0.42612 0.48799 0.44161 0.36369 0.34493 0.32428 0.26227 0.19719 0.19580 0.24469 0.27420
1 1752003 0.43256 0.42518 0.44097 0.43891 0.42350 0.38704 0.33398 0.28092 0.23784 0.30908 0.38823 0.43603
3 1752006 0.43383 0.44201 0.44043 0.43683 0.42913 0.38751 0.33410 0.26904 0.27887 0.35534 0.42437 0.44616
5 1754000 0.35675 0.37524 0.38690 0.41632 0.41809 0.37298 0.31939 0.25634 0.24731 0.31732 0.38910 0.38659
4 1843002 0.40129 0.46679 0.42850 0.40757 0.42375 0.41824 0.38239 0.33580 0.29234 0.28069 0.35498 0.33266
4 1844001 0.32751 0.36694 0.36657 0.37805 0.35443 0.32421 0.29248 0.25439 0.22521 0.22894 0.30334 0.33080
4 1844009 0.33984 0.39202 0.36042 0.36823 0.35184 0.31354 0.27922 0.24016 0.20724 0.23018 0.29882 0.31940
4 1845009 0.36442 0.36946 0.36675 0.36284 0.35617 0.32421 0.30322 0.25808 0.22564 0.23453 0.28493 0.31174
4 1845011 0.33501 0.34456 0.33957 0.35085 0.31423 0.27810 0.23714 0.20079 0.17594 0.19596 0.25515 0.28005
3 1845014 0.40124 0.44604 0.43976 0.42279 0.38702 0.32861 0.28607 0.25115 0.22119 0.24408 0.32574 0.37048
3 1846005 0.38641 0.40545 0.39465 0.38854 0.37005 0.31018 0.26214 0.22412 0.18865 0.22210 0.31469 0.35223
3 1846015 0.42222 0.45179 0.45500 0.44042 0.40499 0.33844 0.28396 0.24441 0.21812 0.25913 0.35232 0.41475
3 1846018 0.43310 0.46173 0.44824 0.44305 0.41009 0.34308 0.29608 0.25225 0.23687 0.26855 0.39135 0.42248
3 1847000 0.38763 0.40608 0.39312 0.37863 0.34407 0.27859 0.23291 0.19693 0.17892 0.21967 0.29307 0.34619
3 1847001 0.39605 0.43549 0.43559 0.40418 0.38872 0.33675 0.28494 0.25477 0.21549 0.24853 0.30870 0.38514
3 1847003 0.40033 0.41514 0.40717 0.39886 0.36566 0.30072 0.25862 0.22466 0.20545 0.25504 0.34651 0.38161

Table with 13 columns: Gr, Código, IVDN1, IVDN2, IVDN3, IVDN4, IVDN5, IVDN6, IVDN7, IVDN8, IVDN9, IVDN10, IVDN11, IVDN12. It contains a list of 13-digit alphanumeric codes.

Gr. Código	IVDN1	IVDN2	IVDN3	IVDN4	IVDN5	IVDN6	IVDN7	IVDN8	IVDN9	IVDN10	IVDN11	IVDN12
10 546007	0.47086	0.51749	0.50911	0.49308	0.50016	0.45459	0.40885	0.36084	0.27474	0.33707	0.42862	0.48266
10 547000	0.44457	0.51310	0.49438	0.50349	0.51269	0.50073	0.48763	0.43383	0.36002	0.36759	0.43025	0.44872
10 547002	0.39543	0.43736	0.48228	0.46986	0.44084	0.40583	0.33538	0.29764	0.22879	0.21379	0.24016	0.32749
10 548000	0.46270	0.48754	0.50201	0.49756	0.52502	0.51367	0.48590	0.43762	0.34307	0.31829	0.40478	0.45581
10 643012	0.47147	0.48632	0.47956	0.46498	0.48298	0.47970	0.43980	0.40352	0.32861	0.39871	0.48556	0.47070
10 644009	0.45874	0.48987	0.50097	0.48974	0.49047	0.46008	0.39990	0.35132	0.28955	0.34204	0.42688	0.44092
10 741003	0.47021	0.44222	0.51969	0.52107	0.50040	0.42203	0.32356	0.25993	0.19791	0.20214	0.26415	0.36336
10 742011	0.47981	0.50219	0.51163	0.48087	0.45166	0.42024	0.35962	0.29427	0.24161	0.26513	0.37622	0.44913

```

proc sort ; by grupo codigo;
title2 'medias do IVDN por grupos';
proc means data=dois n mean stderr std cv min max; by grupo;
var SIVDN1 SIVDN2 SIVDN3 SIVDN4 SIVDN5 SIVDN6
SIVDN7 SIVDN8 SIVDN9 SIVDN10 SIVDN11 SIVDN12 ;
title2 'media do IVDN geral';
proc means data= dois n mean stderr std cv min max;
var SIVDN1 SIVDN2 SIVDN3 SIVDN4 SIVDN5 SIVDN6
SIVDN7 SIVDN8 SIVDN9 SIVDN10 SIVDN11 SIVDN12 ;
run;

```

**ANEXO 12- PROGRAMA PARA ANÁLISE DA REGRESSÃO PERÍODICA POR GRUPO PARA A
OBTENÇÃO DO PRIMEIRO HARMÔNICO
AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB**

```

options ls= 80 ps=60;
goptions cback=white colors=(black) gsfmode=append;
libname luis 'c:\windows\luish';
%MACRO RC
proc print;title3 'dados originais';
data um;set zero;
y2 = y*y; c=2*Arcos(-1)/12;
u1= cos(c*t) ; v1 = sin(c*t);uly=ul*y;vly=v1*y;
u2= cos(2*c*t) ; v2 = sin(2*c*t);u2y=u2*y;v2y=v2*y;
Title3 'indice dado original.Sergio 1995';
Proc Means n sum noprint;var y y2 uly vly u2y v2y;
output out=dois n= fk sum=sy sy2 suly svly su2y sv2y;
Proc sort data=um; by t;
Proc Means n sum noprint;by t; var y;
output out=tres n=f sum=TTY;
Proc sort data=um; by rep;
Proc Means n sum noprint;by rep; var y uly vly u2y v2y ;
output out=quatro n=k sum=trepY sruly sruly2 sruly2y sruly2y;
Data cinco; set tres; TTY2=TTY*TTY;
c=2*Arcos(-1)/12;
u1= cos(c*t) ; v1 = sin(c*t);ulTTY=ul*TTY;vlTTY=v1*TTY;
u2= cos(2*c*t) ; v2 = sin(2*c*t);u2TTY=u2*TTY;v2TTY=v2*TTY;
Data seis; set quatro; trepy2 = trepy*trepY;sruly2=sruly*sruly;
sruly2=srvly*sruly; sru2y2=sru2y*sru2y; srv2y2=srv2y*srv2y;
strh1 =sruly2 +srvly2;sqtrh1=sqrt(strh1);
strh2 =sru2y2 +srv2y2;sqtrh2=sqrt(strh2);
Proc means data=cinco sum noprint; var TTY2 ulTTY vlTTY u2TTY v2TTY;
output out= sete sum= sTTY2 sULTTY sVLTYY su2TTY sv2TTY;
Proc print; Title3'Soma de totais de tempo vezes Harmônicos';
Proc means data= seis sum noprint; var trepy2 strh1 strh2 sqtrh1
sqtrh2;
output out= oito sum=strepY2 sstrh1 sstrh2 ssqtrh1 ssqtrh2;
Data nove; merge dois sete oito;
data dez; set nove;
f = _FREQ_ ; k = fk/f;
S9 = Sy*sy/fk;
S1 = StrepY2/k - S9;
S2 = (sultTY*sultTY +svlTTY*svlTTY)/ (fk/2);
S3 = (su2TTY*sU2TTY +sv2TTY*sv2TTY)/ (fk/2);
S4 = (STTY2/f)- S9 - S2 - S3;
S5 = (Sstrh1/(k/2)) - S2;
S6 = (Sstrh2/(k/2)) - S3;
S8 = Sy2 - S9;
S7 = S8 - S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6;
S10 = 2*S2 + S5 - 2*sqrt(S2)*Ssqtrh1/sqrt(fk/2);
S11 = S5 - S10;
S12 = 2*S3 + S6 - 2*sqrt(S3)*Ssqtrh2/sqrt(fk/2);
S13 = S6 - S12;
MS1 = S1/(f-1); MS2 = S2/2; MS3 = S3/2; MS4 = S4/(k-5);
MS5 = S5/(2*(f-1)); MS6 = S6/(2*(f-1)); MS7 = S7/((f-1)*(k-5));
MS10 = S10/(f-1); MS11 = S11/(f-1); MS12 = S12/(f-1); MS13 = S13/(f-1);
F1 = MS1/MS7 ; F2 = MS2/MS5; F3= MS3/MS6;F4 = MS4/MS7;F5 = MS5/MS7;
F6 = MS6/MS7 ; F10= MS10/MS7; F11= MS11/MS7;F12 = MS12/MS7;
F13 = MS13/MS7;
data um1; set dez;fonte= 'entre repetições ';
df=f-1;ss=S1;Ms=Ms1;FO=f1;
ProbF=1- ProbF(f1,f-1,(f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um2; set dez;fonte= 'Harmônico (a1+b1) ';
df=2;ss=S2;Ms=Ms2;FO=f2;
ProbF= 1-ProbF(f2,2,2*(f-1));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um3; set dez;fonte= 'Harmônico (a2+b2) ';
df=2;ss=S3;Ms=Ms3;FO=f3;
ProbF=1- ProbF(f3,2,2*(f-1));

```

```

keep fonte df ss ms fo probf;
data um4; set dez; fonte= 'Desvios do tempo ';
df=k-5; ss=S4; Ms=Ms4; FO=f4;
Probf=1- Probf(f4, k-5, (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um5; set dez; fonte= 'Harmónico1 vs rep ';
df=2*(f-1); ss=S5; Ms=Ms5; FO=f5;
Probf=1- Probf(f5, 2*(f-1), (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um6; set dez; fonte= 'Harmónico2 vs rep ';
df=2*(f-1); ss=S6; Ms=Ms6; FO=f6;
Probf=1- Probf(f6, 2*(f-1), (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um7; set dez; fonte= 'repetições vs tempo';
df=(f-1)*(k-5); ss=S7; Ms=Ms7;
keep fonte df ss ms ;
data um8; set dez; fonte= ' Total ';
df=f*k-1; ss=S8;
keep fonte df ss ;
data um9; set dez; fonte= 'Fator Correção ';
df=1; ss=S9;
keep fonte df ss ;
data um10; set dez; fonte='Rep vs Amplitude1 ';
df=f-1; ss=S10; Ms=Ms10; FO=f10;
Probf=1- Probf(f10, f-1, (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um11; set dez; fonte='Rep vs Fase1 ';
df=(f-1); ss=S11; Ms=Ms11; FO=f11;
Probf=1- Probf(f11, f-1, (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf;
data um12; set dez; fonte='Rep vs Amplitude2 ';
df=(f-1); ss=S12; Ms=Ms12; FO=f12;
Probf=1- Probf(f12, f-1, (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf ;
data um13; set dez; fonte='Rep X Fase2 ';
df=(f-1); ss=S13; Ms=Ms13; FO=f13;
Probf= 1-Probf(f13, f-1, (f-1)*(k-5));
keep fonte df ss ms fo probf ;
data um14; set dez; fonte='Intercepto ';
df= sy/fk;
data um15; set dez; fonte='Coeficiente para a1 ';
df= sultty/((1/2)*fk);
data um16; set dez; fonte='Coeficiente para b1 ';
df= svltty/((1/2)*fk);
data um17; set dez; fonte='Coeficiente para a2 ';
df= su2tty/((1/2)*fk);
data um18; set dez; fonte='Coeficiente para b2 ';
df= sv2tty/((1/2)*fk);
data onze; set um1 um2 um3 um4 um5 um6 um7 um8 um9 um10 um11 um12 um13
um14 um15 um16 um17 um18; n= N ;
proc print noobs; var n fonte df ss ms fo probf;
title3 'Análise da Variância ';
data doze; set dez;
do i=1 to k;
c=2*Arccos(-1)/12; t=i;
u1= cos(c*t) ; v1 = sin(c*t);
u2= cos(2*c*t) ; v2 = sin(2*c*t);
y0m =(sy/fk)+(sultty/((1/2)*fk))*u1+(svltty/((1/2)*fk))*v1
+(su2tty/((1/2)*fk))*u2+(sv2tty/((1/2)*fk))*v2;
ytcalc = y0m*f;
yh1 =(sultty/((1/2)*fk))*u1+(svltty/((1/2)*fk))*v1;
harmonm1=yh1;
harmont1= yh1*f;
yh2 =(su2tty/((1/2)*fk))*u2+(sv2tty/((1/2)*fk))*v2;
harmonm2=yh2;
harmont2=yh2*f;
output;
end;
proc sort data=doze; by t;
proc sort data=tres; by t;
data treze; merge tres doze; by t; residuo= tty-ytcalc; ytobs=tty;
data trezm; set treze; ymobs= ytobs/f;
ymcalc=y0m;
residuom=yombs-ymcalc;
title3 ' Valores medios observados (ymobs), esperados (ymcalc) ';

```

```

title4 '      residuais (residuom)
data trezm; set treze; ymobs= ytobs/f;
                    ymcalc=y0m;
                    residuom=ymobs-ymcalc;
proc print data=trezm noobs;
    var t ymobs ymcalc residuom harmonm1 harmonm2;
title3 ' Valores totais observados (ytobs), esperados (ytcalc) ';
title4 'residuais (residuom), e valores dos Harmônicos 1 (Harmon1)';
title5 '      e Harmônico 2 (Harmon2)';
proc print noobs; var t ytobs ytcalc residuo harmont1 harmont2;
data quatorze; set trezm;
x=ymobs ; type= 'y observado ' ; output;
x=ymcalc; type= 'y estimado ' ; output;
keep x t type;
Symbol1 i=join v= star color=blue;
Symbol2 i=join v= diamond color=red;
Proc gplot data=quatorze gout=luis.graf1;
    plot x*t = type/description='indice';
title3 'grafico de valores estimados e observados';
data quinze; set trezm;
x=harmonm1; type= 'Harmonico 1'; output;
x=harmonm2; type= 'Harmonico 2'; output;
keep x t type;
Symbol1 i=join v= star color=blue;
Symbol2 i=join v= diamond color=red;
Proc gplot data=quinze gout=luis.graf1;
    plot x*t = type/ description='indice ' ;
title3 'grafico dos Harmonicos 1 e 2 ' ;
run;
%MEND RC;
Data uma;
input grupo codigo SCHUVA1 SCHUVA2 SCHUVA3 SCHUVA4 SCHUVA5 SCHUVA6
        SCHUVA7 SCHUVA8 SCHUVA9 SCHUVA10 SCHUVA11 SCHUVA12;
cards;

```

DADOS MÉDIOS MENSAIS ORIGINAIS DE CHUVA

```

proc sort ; by grupo codigo;
title1 'analise da regressao periodica';
title2 '      da chuva grupo 1 ' ;
data grupo1 ; set uma ; if grupo = 1; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO1 ;
FILE 'a:data.txt';
    PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
        @25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
        @49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
        @73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
file 'a:data.txt';
do rep=1 to 27;
    do t=1 to 12;
        input y @@;
        n+1;
        output;
    end;
end;
rep rep t y;
C;
oc datasets ; delete zero ;
title2 '      da chuva grupo 2 ' ;
data grupo2 ; set uma ; if grupo = 2; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO2 ;
FILE 'a:data.txt';
    PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
        @25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
        @49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
        @73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
file 'a:data.txt';
do rep=1 to 14;
    do t=1 to 12;
        input y @@;
        n+1;
        output;
    end;
end;

```

```

end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 3 ' ;
data grupo3 ; set uma ; if grupo = 3; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO3 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 52;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 4 ' ;
data grupo4 ; set uma ; if grupo = 4; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO4 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 33;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 5 ' ;
data grupo5 ; set uma ; if grupo = 5; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO5 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 34;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 6 ' ;
data grupo6 ; set uma ; if grupo = 6; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO6 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 6;

```



```

do t=1 to 12;
  input y @@;
  n+1;
  output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 7 ' ;
data grupo7 ; set uma ; if grupo = 7; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO7 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 15;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 8 ' ;
data grupo8 ; set uma ; if grupo = 8; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO8 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 21;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 9 ' ;
data grupo9 ; set uma ; if grupo = 9; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO9 ;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 f7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3
@49 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 16;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' da chuva grupo 10 ' ;
data grupo10 ; set uma ; if grupo =10; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO10;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SCHUVA1 F7.3 @9 SCHUVA2 F7.3 @17 SCHUVA3 F7.3
@25 SCHUVA4 F7.3 @33 SCHUVA5 F7.3 @41 SCHUVA6 F7.3

```

```

349 SCHUVA7 F7.3 @57 SCHUVA8 F7.3 @65 SCHUVA9 F7.3
@73 SCHUVA10 F7.3 @81 SCHUVA11 F7.3 @89 SCHUVA12 F7.3;

```

```

data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 16;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;

```

```

keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
data doisa;
input grupo codigo SIVDN1 SIVDN2 SIVDN3 SIVDN4 SIVDN5 SIVDN6
SIVDN7 SIVDN8 SIVDN9 SIVDN10 SIVDN11 SIVDN12 ;
cards;

```

DADOS MÉDIOS MENSAIS ORIGINAIS DE IVDN

```

proc sort ; by grupo codigo;
title1 'analise do regressao periodica';
title2 ' da IVDN grupo 1';
data grupo1I; set doisa; if grupo = 1; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO1I;
FILE 'a:data.txt';

```

```

PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
@73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;

```

```

data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 27;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;

```

```

keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 2';
data grupo2I; set doisa; if grupo = 2; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO2I;
FILE 'a:data.txt';

```

```

PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
@73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;

```

```

data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 14;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;

```

```

keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 3';
data grupo3I; set doisa; if grupo = 3; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO3I;
FILE 'a:data.txt';

```

```

PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
@73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;

```

```

data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 52;
do t=1 to 12;

```

```

input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 4 ' ;
data grupo4I; set doisa; if grupo = 4; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO4I;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
@73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 33;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 5 ' ;
data grupo5I; set doisa; if grupo = 5; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO5I;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
@73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 34;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 6 ' ;
data grupo6I; set doisa; if grupo = 6; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO6I;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
@73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 6;
do t=1 to 12;
input y @@;
n+1;
output;
end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 7 ' ;
data grupo7I; set doisa; if grupo = 7; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO7I;
FILE 'a:data.txt';
PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
@25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
@49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3

```

```

data zero;
  @73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 15;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 8 ' ;
data grupo8I; set doisa; if grupo = 8; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO8I;
FILE 'a:data.txt';
  PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
    @25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
    @49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
    @73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 21;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 9 ' ;
data grupo9I; set doisa; if grupo = 9; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO9I;
FILE 'a:data.txt';
  PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
    @25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
    @49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
    @73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 16;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;
title2 ' do IVDN grupo 10 ' ;
data grupo10I; set doisa; if grupo = 10; drop grupo codigo;
DATA _NULL_ ; SET GRUPO10I;
FILE 'a:data.txt';
  PUT @1 SIVDN1 F7.3 @9 SIVDN2 F7.3 @17 SIVDN3 F7.3
    @25 SIVDN4 F7.3 @33 SIVDN5 F7.3 @41 SIVDN6 F7.3
    @49 SIVDN7 F7.3 @57 SIVDN8 F7.3 @65 SIVDN9 F7.3
    @73 SIVDN10 F7.3 @81 SIVDN11 F7.3 @89 SIVDN12 F7.3;
data zero;
infile 'a:data.txt';
do rep=1 to 16;
  do t=1 to 12;
    input y @@;
    n+1;
    output;
  end;
end;
keep rep t y;
%RC;
proc datasets ; delete zero ;

```

**ANEXO 13- EXEMPLO DEMONSTRATIVO DA ANÁLISE DA REGRESSÃO PERIÓDICA
PARA OS DADOS DE CHUVA E IVDN PARA O GRUPO UM**

AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB

OBS= NUMERO DE ORDEM DO PROGRAMA

REP= REPETIÇÃO

T= MÊS CONSIDERADO

Y= CHUVA E/OU IVDN

análise da regressão periódica da chuva por grupo 1 com dados originais

OBS	REP	T	Y
1	1	1	143.700
2	1	2	95.475
3	1	3	162.875
4	1	4	106.525
5	1	5	26.500
6	1	6	26.950
7	1	7	11.000
8	1	8	13.600
9	1	9	19.850
10	1	10	62.450
11	1	11	82.625
12	1	12	136.800
13	2	1	161.157
14	2	2	104.100
15	2	3	182.314
16	2	4	122.114
17	2	5	26.629
18	2	6	10.714
19	2	7	0.000
20	2	8	2.757
21	2	9	17.029
22	2	10	58.886
23	2	11	121.029
24	2	12	200.371
25	3	1	214.380
26	3	2	169.160
27	3	3	165.260
28	3	4	42.440
29	3	5	12.300
30	3	6	0.000
31	3	7	4.460
32	3	8	10.840
33	3	9	20.720
34	3	10	43.320
35	3	11	140.100
36	3	12	190.400
37	4	1	165.622
38	4	2	122.700
39	4	3	130.089
40	4	4	28.756
41	4	5	6.778
42	4	6	2.144
43	4	7	0.000
44	4	8	2.367
45	4	9	7.722
46	4	10	64.878
47	4	11	119.633
48	4	12	245.967
49	5	1	180.480
50	5	2	172.460
51	5	3	232.580
52	5	4	143.960
53	5	5	83.760
54	5	6	14.180
55	5	7	30.980
56	5	8	27.480
57	5	9	76.320
58	5	10	87.740
59	5	11	149.940
60	5	12	194.320
61	6	1	207.600

chuva grupo 1

OBS	REP	T	Y
62	6	2	111.617
63	6	3	166.467
64	6	4	68.450
65	6	5	31.617
66	6	6	14.433
67	6	7	12.317
68	6	8	25.383
69	6	9	35.000
70	6	10	86.100
71	6	11	109.433
72	6	12	149.617
73	7	1	175.629
74	7	2	67.086
75	7	3	73.029
76	7	4	24.714
77	7	5	13.286
78	7	6	3.129
79	7	7	4.314
80	7	8	14.171
81	7	9	31.643
82	7	10	71.457
83	7	11	117.229
84	7	12	160.543
85	8	1	164.514
86	8	2	62.557
87	8	3	105.471
88	8	4	50.471
89	8	5	28.057
90	8	6	18.043
91	8	7	17.543
92	8	8	17.800
93	8	9	27.000
94	8	10	100.057
95	8	11	102.329
96	8	12	191.357
97	9	1	102.350
98	9	2	50.750
99	9	3	21.800
100	9	4	102.300
101	9	5	21.000
102	9	6	10.300
103	9	7	5.075
104	9	8	14.225
105	9	9	23.250
106	9	10	51.700
107	9	11	67.400
108	9	12	165.050
109	10	1	186.825
110	10	2	41.425
111	10	3	70.138
112	10	4	36.825
113	10	5	8.975
114	10	6	2.238
115	10	7	3.738
116	10	8	4.850
117	10	9	36.838
118	10	10	55.738
119	10	11	97.150
120	10	12	146.750
121	11	1	262.520
122	11	2	137.660
123	11	3	162.860
124	11	4	88.540
125	11	5	49.620
126	11	6	19.000
127	11	7	6.720
128	11	8	25.560
129	11	9	38.280
130	11	10	118.120
131	11	11	174.720
132	11	12	223.060
133	12	1	226.678
134	12	2	166.189
135	12	3	122.578

chuva grupo 1

OBS	REP	T	Y
136	12	4	97.311
137	12	5	50.644
138	12	6	7.844
139	12	7	15.167
140	12	8	37.689
141	12	9	51.000
142	12	10	100.322
143	12	11	124.478
144	12	12	178.289
145	13	1	215.729
146	13	2	204.457
147	13	3	196.443
148	13	4	112.229
149	13	5	73.429
150	13	6	9.471
151	13	7	12.186
152	13	8	42.086
153	13	9	60.357
154	13	10	96.971
155	13	11	132.771
156	13	12	144.200
157	14	1	227.167
158	14	2	127.183
159	14	3	143.833
160	14	4	92.383
161	14	5	47.167
162	14	6	11.050
163	14	7	24.517
164	14	8	24.283
165	14	9	37.917
166	14	10	72.217
167	14	11	101.917
168	14	12	179.233
169	15	1	244.200
170	15	2	166.686
171	15	3	146.686
172	15	4	77.429
173	15	5	113.714
174	15	6	17.671
175	15	7	29.729
176	15	8	58.544
177	15	9	43.671
178	15	10	116.457
179	15	11	138.486
180	15	12	165.086
181	16	1	214.167
182	16	2	167.867
183	16	3	183.667
184	16	4	104.356
185	16	5	109.900
186	16	6	39.656
187	16	7	34.456
188	16	8	43.644
189	16	9	86.956
190	16	10	119.078
191	16	11	117.633
192	16	12	155.089
193	17	1	213.900
194	17	2	127.067
195	17	3	152.550
196	17	4	99.133
197	17	5	95.483
198	17	6	40.117
199	17	7	30.450
200	17	8	91.750
201	17	9	74.983
202	17	10	107.300
203	17	11	119.067
204	17	12	118.750
205	18	1	172.280
206	18	2	127.080
207	18	3	134.700
208	18	4	104.520
209	18	5	99.840

chuva grupo 1

OBS	REP	T	Y
210	18	6	67.820
211	18	7	29.480
212	18	8	53.440
213	18	9	58.320
214	18	10	106.000
215	18	11	151.580
217	19	1	201.267
218	19	2	154.333
219	19	3	223.267
220	19	4	83.900
221	19	5	125.100
222	19	6	71.367
223	19	7	48.700
224	19	8	41.800
225	19	9	81.017
226	19	10	161.967
227	19	11	168.433
228	19	12	151.767
229	20	1	214.157
230	20	2	96.357
231	20	3	180.086
232	20	4	107.514
233	20	5	101.857
234	20	6	45.886
235	20	7	27.900
236	20	8	64.686
237	20	9	97.743
238	20	10	95.643
239	20	11	108.014
240	20	12	157.986
241	21	1	175.450
242	21	2	120.338
243	21	3	113.050
244	21	4	95.375
245	21	5	126.200
246	21	6	81.200
247	21	7	43.475
248	21	8	71.475
249	21	9	108.013
250	21	10	113.125
251	21	11	158.700
252	21	12	184.650
253	22	1	174.325
254	22	2	146.038
255	22	3	191.038
256	22	4	115.075
257	22	5	116.250
258	22	6	86.213
259	22	7	36.950
260	22	8	55.263
261	22	9	108.138
262	22	10	141.775
263	22	11	175.888
264	22	12	145.700
265	23	1	162.517
266	23	2	132.583
267	23	3	156.983
268	23	4	138.800
269	23	5	105.083
270	23	6	50.01
271	23	7	36.583
272	23	8	81.017
273	23	9	73.717
274	23	10	100.533
275	23	11	134.667
276	23	12	134.733
277	24	1	170.575
278	24	2	155.825
279	24	3	221.850
280	24	4	108.950
281	24	5	116.500
282	24	6	57.475
283	24	7	34.225
284	24	8	111.825

chuva grupo 1

OBS	REP	T	Y
285	24	9	91.600
286	24	10	145.175
287	24	11	158.350
288	24	12	146.150
289	25	1	125.067
290	25	2	127.200
291	25	3	106.000
292	25	4	91.883
293	25	5	112.883
294	25	6	92.417
295	25	7	28.250
296	25	8	58.033
297	25	9	84.917
298	25	10	78.483
299	25	11	123.150
300	25	12	184.433
301	26	1	173.025
302	26	2	176.375
303	26	3	132.788
304	26	4	97.725
305	26	5	163.425
306	26	6	89.287
307	26	7	33.563
308	26	8	62.389
309	26	9	96.363
310	26	10	146.375
311	26	11	203.125
312	26	12	159.788
313	27	1	135.214
314	27	2	168.429
315	27	3	141.243
316	27	4	195.514
317	27	5	191.843
318	27	6	123.186
319	27	7	81.443
320	27	8	78.743
321	27	9	133.157
322	27	10	174.457
323	27	11	220.843
324	27	12	189.714

analise da regressao periodica da chuva por grupo 7
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos
 22:33 Monday, April 8, 1996

OBS	_TYPE_	_FREQ_	STTY2	SU1TTY	SV1TTY	SU2TTY	SV2TTY
1	0	12	110569503.23	9932.67	5727.93	669.652	-521.810

analise da regressao periodica da chuva por grupo 8
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos
 Análise da Variância 22:33 Monday, April 8, 1996

N	FONTE	DF	SS	MS	FO	PROBF
1	entre repetições	26.000	179167.39			
2	Harmónico (a1+b1)	2.000	811525.91	6891.05	13.005	0.00000
3	Harmónico (a2+b2)	2.000	4448.88	405762.95	246.727	0.00000
4	Desvios do tempo	7.000	41436.60	2224.44	2.016	0.14351
5	Harmónico1 vs rep	52.000	85518.20	5919.51	11.172	0.00000
6	Harmónico2 vs rep	52.000	57386.22	1644.58	3.104	0.00000
7	repetições vs tempo	182.000	96436.91	1103.58	2.083	0.00020
8	Total	323.000	1275920.11	529.87	.	.
9	Fator Correção	1.000	3237755.39	.	.	.
10	Rep vs Amplitude1	26.000	65273.97	2510.54	4.738	0.00000
11	Rep vs Fase1	26.000	20244.22	778.62	1.469	0.07625
12	Rep vs Amplitude2	26.000	36278.68	1395.33	2.633	0.00010
13	Rep X Fase2	26.000	21107.54	811.83	1.532	0.05642
14	Intercepto	99.965	.	.	.	.
15	Coefficiente para a1	61.313	.	.	.	.
16	Coefficiente para b1	35.358	.	.	.	.
17	Coefficiente para a2	4.134	.	.	.	.
18	Coefficiente para b2	-3.221	.	.	.	.

analise da regressao periodica da chuva por grupo 9
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos
 Valores totais observados (ytobs), esperados (ytcalc)

residuais (residuo), e valores dos Harmônicos 1 (Harmon1)
e Harmônico 2 (Harmon2)

22:33 Monday, April 8, 1996

T	YMOBS	YMCALC	RESIDUOM	HARMONM1	HARMONM2
1	185.574	170.020	15.5540	70.7772	-0.72268
2	129.592	156.386	-26.7935	61.2770	-4.85634
3	148.876	131.189	17.6864	35.3576	-4.13365
4	93.966	100.652	-6.6859	-0.0358	0.72268
5	76.216	69.402	6.8142	-35.4196	4.85634
6	37.474	42.786	-5.3118	-61.3128	4.13365
7	23.786	28.465	-4.6795	-70.7772	-0.72268
8	42.063	33.832	8.2309	-61.2770	-4.85634
9	60.056	60.474	-0.4178	-35.3576	-4.13365
10	99.123	100.724	-1.6007	0.0358	0.72268
11	134.026	140.241	-6.2158	35.4196	4.85634
12	168.831	165.412	3.4194	61.3128	4.13365

analise da regressao periodica da chuva por grupo
Soma de totais de tempo vezes Harmônicos

10

Valores totais observados (ytobs), esperados (ytcalc)
residuais (residuo), e valores dos Harmônicos 1 (Harmon1)
e Harmônico 2 (Harmon2)

22:33 Monday, April 8, 1996

T	YTOBS	YTALC	RESIDUO	HARMONT1	HARMONT2
1	5010.50	4590.54	419.957	1910.99	-19.512
2	3499.00	4222.42	-723.425	1654.48	-131.121
3	4019.65	3542.11	477.533	954.66	-111.609
4	2537.09	2717.61	-180.518	-0.97	19.512
5	2057.84	1873.86	183.984	-956.33	131.121
6	1011.81	1155.23	-143.420	-1655.45	111.609
7	642.22	768.57	-126.346	-1910.99	-19.512
8	1135.70	913.46	222.234	-1654.48	-131.121
9	1621.52	1632.80	-11.279	-954.66	-111.609
10	2676.32	2719.54	-43.220	0.97	19.512
11	3618.69	3786.52	-167.826	956.33	131.121
12	4558.44	4466.12	92.324	1655.45	111.609

analise da regressao periodica do indice nvdi por grupo

98

grupo 1
dados originais

22:33 Monday, April 8, 1996

OBS	REP	T	Y
1	1	1	0.354
2	1	2	0.387
3	1	3	0.370
4	1	4	0.384
5	1	5	0.389
6	1	6	0.353
7	1	7	0.318
8	1	8	0.274
9	1	9	0.241
10	1	10	0.288
11	1	11	0.328
12	1	12	0.333
13	2	1	0.442
14	2	2	0.498
15	2	3	0.478
16	2	4	0.500
17	2	5	0.473
18	2	6	0.431
19	2	7	0.365
20	2	8	0.286
21	2	9	0.257
22	2	10	0.301
23	2	11	0.416
24	2	12	0.455
25	3	1	0.341
26	3	2	0.431
27	3	3	0.432

IVDN grupo 1

OBS	REP	T	Y
28	3	4	0.438
29	3	5	0.392
30	3	6	0.344
31	3	7	0.292
32	3	8	0.229
33	3	9	0.190
34	3	10	0.318
35	3	11	0.364
36	3	12	0.429
37	4	1	0.493
38	4	2	0.494
39	4	3	0.452
40	4	4	0.468
41	4	5	0.436
42	4	6	0.401
43	4	7	0.375
44	4	8	0.354
45	4	9	0.299
46	4	10	0.330
47	4	11	0.427
48	4	12	0.419
49	5	1	0.413
50	5	2	0.428
51	5	3	0.398
52	5	4	0.371
53	5	5	0.350
54	5	6	0.361
OBS	REP	T	Y
55	5	7	0.309
56	5	8	0.232
57	5	9	0.214
58	5	10	0.269
59	5	11	0.315
60	5	12	0.395
61	6	1	0.401
62	6	2	0.478
63	6	3	0.484
64	6	4	0.488
65	6	5	0.482
66	6	6	0.455
67	6	7	0.413
68	6	8	0.339
69	6	9	0.305
70	6	10	0.395
71	6	11	0.493
72	6	12	0.482
73	7	1	0.545
74	7	2	0.552
75	7	3	0.540
76	7	4	0.521
77	7	5	0.492
78	7	6	0.439
79	7	7	0.408
80	7	8	0.388
81	7	9	0.323
82	7	10	0.383
83	7	11	0.505
84	7	12	0.511
85	8	1	0.491
86	8	2	0.508
87	8	3	0.487
88	8	4	0.501
89	8	5	0.475
90	8	6	0.416
91	8	7	0.373
92	8	8	0.344
93	8	9	0.292
94	8	10	0.370
95	8	11	0.441
96	8	12	0.472
97	9	1	0.564
98	9	2	0.520
99	9	3	0.536
100	9	4	0.528

IVDN grupo 1

OBS	REP	T	Y
101	9	5	0.521
102	9	6	0.494
103	9	7	0.492
104	9	8	0.453
105	9	9	0.355
106	9	10	0.409
107	9	11	0.486
109	10	1	0.529
110	10	2	0.528
111	10	3	0.512
112	10	4	0.493
113	10	5	0.443
114	10	6	0.378
115	10	7	0.345
116	10	8	0.300
117	10	9	0.287
118	10	10	0.372
119	10	11	0.471
120	10	12	0.514
121	11	1	0.459
122	11	2	0.457
123	11	3	0.443
124	11	4	0.464
125	11	5	0.448
126	11	6	0.420
127	11	7	0.357
128	11	8	0.282
129	11	9	0.226
130	11	10	0.381
131	11	11	0.463
132	11	12	0.426
133	12	1	0.433
134	12	2	0.425
135	12	3	0.441
136	12	4	0.439
137	12	5	0.424
138	12	6	0.387
139	12	7	0.334
140	12	8	0.281
141	12	9	0.238
142	12	10	0.309
143	12	11	0.388
144	12	12	0.436
145	13	1	0.434
146	13	2	0.458
147	13	3	0.461
148	13	4	0.434
149	13	5	0.427
150	13	6	0.380
151	13	7	0.287
152	13	8	0.241
153	13	9	0.237
154	13	10	0.288
155	13	11	0.338
156	13	12	0.393
157	14	1	0.463
158	14	2	0.456
159	14	3	0.486
160	14	4	0.447
161	14	5	0.453
162	14	6	0.434
163	14	7	0.380
164	14	8	0.309
165	14	9	0.312
166	14	10	0.358
167	14	11	0.413
168	14	12	0.463
169	15	1	0.392
170	15	2	0.434
171	15	3	0.489
172	15	4	0.455
173	15	5	0.457
174	15	6	0.442
175	15	7	0.403

IVDN grupo 1

OBS	REP	T	Y
176	15	8	0.362
177	15	9	0.337
178	15	10	0.420
179	15	11	0.492
180	15	12	0.481
181	16	1	0.431
182	16	2	0.443
183	16	3	0.486
184	16	4	0.436
185	16	5	0.427
186	16	6	0.391
187	16	7	0.317
188	16	8	0.284
189	16	9	0.284
190	16	10	0.328
191	16	11	0.398
192	16	12	0.437
193	17	1	0.496
194	17	2	0.479
195	17	3	0.533
196	17	4	0.520
197	17	5	0.500
198	17	6	0.501
199	17	7	0.433
200	17	8	0.381
201	17	9	0.355
202	17	10	0.428
203	17	11	0.528
204	17	12	0.519
205	18	1	0.415
206	18	2	0.388
207	18	3	0.460
208	18	4	0.443
209	18	5	0.440
210	18	6	0.437
211	18	7	0.384
212	18	8	0.316
213	18	9	0.270
214	18	10	0.319
215	18	11	0.404
216	18	12	0.422
217	19	1	0.443
218	19	2	0.477
219	19	3	0.485
220	19	4	0.386
221	19	5	0.356
222	19	6	0.363
223	19	7	0.307
224	19	8	0.272
225	19	9	0.222
226	19	10	0.313
227	19	11	0.372
228	19	12	0.443
229	20	1	0.415
230	20	2	0.466
231	20	3	0.499
232	20	4	0.480
233	20	5	0.457
234	20	6	0.418
235	20	7	0.360
236	20	8	0.316
237	20	9	0.324
238	20	10	0.394
239	20	11	0.448
240	20	12	0.464
241	21	1	0.450
242	21	2	0.457
243	21	3	0.515
244	21	4	0.500
245	21	5	0.474
246	21	6	0.459
247	21	7	0.418
248	21	8	0.375
249	21	9	0.354

IVDN grupo 1

OBS	REP	T	Y
250	21	10	0.418
251	21	11	0.467
252	21	12	0.479
253	22	1	0.460
254	22	2	0.492
255	22	3	0.505
256	22	4	0.495
257	22	5	0.458
258	22	6	0.414
259	22	7	0.359
260	22	8	0.323
261	22	9	0.298
262	22	10	0.395
263	22	11	0.460
264	22	12	0.475
265	23	1	0.555
266	23	2	0.562
267	23	3	0.495
268	23	4	0.414
269	23	5	0.436
270	23	6	0.489
271	23	7	0.460
272	23	8	0.324
273	23	9	0.269
274	23	10	0.331
275	23	11	0.358
276	23	12	0.466
277	24	1	0.522
278	24	2	0.519
279	24	3	0.491
280	24	4	0.432
281	24	5	0.438
282	24	6	0.437
283	24	7	0.343
284	24	8	0.284
285	24	9	0.302
286	24	10	0.368
287	24	11	0.397
288	24	12	0.470
289	25	1	0.449
290	25	2	0.486
291	25	3	0.520
292	25	4	0.494
293	25	5	0.462
294	25	6	0.445
295	25	7	0.378
296	25	8	0.353
297	25	9	0.336
298	25	10	0.410
299	25	11	0.436
300	25	12	0.504
301	26	1	0.457
302	26	2	0.501
303	26	3	0.545
304	26	4	0.497
305	26	5	0.455
306	26	6	0.425
307	26	7	0.370
308	26	8	0.325
309	26	9	0.293
310	26	10	0.387
311	26	11	0.452
312	26	12	0.495
313	27	1	0.444
314	27	2	0.517
315	27	3	0.468
316	27	4	0.430
317	27	5	0.407
318	27	6	0.390
319	27	7	0.354
320	27	8	0.306
321	27	9	0.293
322	27	10	0.363
323	27	11	0.394

OBS REP T Y
 324 27 12 0.479
 analise da regressao periodica do indice nvdi por grupo 104
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos

22:33 Monday, April 8, 1996

OBS _TYPE_ _FREQ_ STTY2 SUTTY SVTTY SU2TTY SV2TTY
 1 0 12 1519.58 3.39812 12.9025 4.029 -1.67143
 analise da regressao periodica do indice nvdi por grupo 105
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos
 Análise da Variância 22:33 Monday, April 8, 1996

N	FONTE	DF	SS	MS	FO	PROBF
1	entre repetições	26.000	0.4657	0.01791	49.457	.000000000
2	Harmônico (a1+b1)	2.000	1.0989	0.54945	347.075	.000000000
3	Harmônico (a2+b2)	2.000	0.1174	0.05872	44.122	.000000000
4	Desvios do tempo	7.000	0.0427	0.00610	16.857	.000000000
5	Harmônico1 vs rep	52.000	0.0823	0.00158	4.372	.000000000
6	Harmônico2 vs rep	52.000	0.0692	0.00133	3.675	.000000000
7	repetições vs tempo	182.000	0.0659	0.00036	.	.
8	Total	323.000	1.9422	.	.	.
9	Fator Correção	1.000	55.0218	.	.	.
10	Rep vs Amplitude1	26.000	0.0567	0.00218	6.020	.000000000
11	Rep vs Fase1	26.000	0.0256	0.00099	2.723	.000054329
12	Rep vs Amplitude2	26.000	0.0252	0.00097	2.674	.000073865
13	Rep X Fase2	26.000	0.0440	0.00169	4.676	.000000000
14	Intercepto	0.412	.	.	.	.
15	Coefficiente para a1	0.021	.	.	.	.
16	Coefficiente para b1	0.080	.	.	.	.
17	Coefficiente para a2	0.025	.	.	.	.
18	Coefficiente para b2	-0.010	.	.	.	.

analise da regressao periodica do indice nvdi por grupo 106
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos
 Valores totais observados (ytobs), esperados (ytcalc)
 residuais (residuo), e valores dos Harmônicos 1 (Harmon1)
 e Harmônico 2 (Harmon2)

22:33 Monday, April 8, 1996

T	YMOBS	YMCALC	RESIDUOM	HARMONM1	HARMONM2
1	0.45522	0.47358	-0.018359	0.057988	0.003500
2	0.47559	0.47018	0.005408	0.079462	-0.021370
3	0.48189	0.46687	0.015022	0.079645	-0.024870
4	0.46141	0.46708	-0.005672	0.058486	-0.003500
5	0.44341	0.45512	-0.011712	0.021657	0.021370
6	0.41867	0.41599	0.002680	-0.020976	0.024870
7	0.36793	0.35760	0.010322	-0.057988	0.003500
8	0.31604	0.31126	0.004777	-0.079462	-0.021370
9	0.28567	0.30758	-0.021911	-0.079645	-0.024870
10	0.35722	0.35011	0.007116	-0.058486	-0.003500
11	0.42422	0.41181	0.012416	-0.021657	0.021370
12	0.45785	0.45794	-0.000087	0.020976	0.024870

analise da regressao periodica do indice nvdi por grupo 107
 Soma de totais de tempo vezes Harmônicos
 Valores totais observados (ytobs), esperados (ytcalc)
 residuais (residuo), e valores dos Harmônicos 1 (Harmon1)
 e Harmônico 2 (Harmon2)

22:33 Monday, April 8, 1996

T	YTOBS	YTCALC	RESIDUO	HARMONT1	HARMONT2
1	12.291	12.7867	-0.49568	1.56568	0.0945
2	12.841	12.6950	0.14601	2.14549	-0.5770
3	13.011	12.6054	0.40559	2.15041	-0.6715
4	12.458	12.6111	-0.15313	1.57913	-0.0945
5	11.972	12.2882	-0.31623	0.58473	0.5770
6	11.304	11.2316	0.07235	-0.56635	0.6715

7	9.934	9.6553	0.27868	-1.56568	0.0945
8	9.533	8.4040	0.12899	-2.14549	-0.5770
9	7.713	9.3046	-0.59159	-2.15041	-0.6715
10	9.645	9.4529	0.19213	-1.57913	-0.0945
11	11.454	11.1188	0.33523	-0.58473	0.5770
12	12.362	12.3644	-0.00235	0.56635	0.6715

analise da regressao periodica do indice nvdi por grupo

**ANEXO-14 PROGRAMA E DADOS PARA O CÁLCULO DAS MÉDIAS DOS DADOS
 ORIGINAIS DE CHUVA E IVDN PARA O GRUPO UM
 AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB**

options ls=75 ps=60;
 Data um;
 input grupo codigo : \$ mes ano chuva IVDN ;
 cards;

EXEMPLO DOS DADOS PARA O MÊS DE JANEIRO (TOTAL DOS DADOS:30 PÁGINAS)

1 745001	1	1982	210.0	0.32568	Loreto
1 745001	1	1983	119.9	0.32666	Loreto
1 745001	1	1984	189.3	0.37597	Loreto
1 745001	1	1987	55.6	0.38720	Loreto
1 844008	1	1982	300.8	0.42675	Cristino C
1 844008	1	1983	147.1	0.30517	Cristino C
1 844008	1	1984	50.9	0.38623	Cristino C
1 844008	1	1985	272.0	0.36962	Cristino C
1 844008	1	1987	158.9	0.55908	Cristino C
1 844008	1	1988	127.4	0.49072	Cristino C
1 844008	1	1989	71.0	0.55761	Cristino C
1 1247000	1	1982	276.8	0.36474	Concei+Eo
1 1247000	1	1983	369.7	0.30322	Concei+Eo
1 1247000	1	1985	183.0	0.17626	Concei+Eo
1 1247000	1	1987	126.5	0.44970	Concei+Eo
1 1247000	1	1990	115.9	0.41015	Concei+Eo
1 1344011	1	1982	198.7	0.47460	Mocambo
1 1344011	1	1983	223.2	0.35742	Mocambo
1 1344011	1	1984	36.6	0.45556	Mocambo
1 1344011	1	1985	442.2	0.40966	Mocambo
1 1344011	1	1986	188.6	0.60400	Mocambo
1 1344011	1	1987	46.2	0.51757	Mocambo
1 1344011	1	1988	189.6	0.54736	Mocambo
1 1344011	1	1989	108.7	0.51757	Mocambo
1 1344011	1	1990	56.8	0.55712	Mocambo
1 1556002	1	1982	227.7	0.39209	Cuiab
1 1556002	1	1983	202.5	0.33300	Cuiab
1 1556002	1	1984	59.9	0.35595	Cuiab
1 1556002	1	1986	177.2	0.47851	Cuiab
1 1556002	1	1987	235.1	0.50732	Cuiab
1 1557000	1	1983	124.9	0.28955	Porto Estr
1 1557000	1	1984	250.3	0.45556	Porto Estr
1 1557000	1	1985	233.9	0.18115	Porto Estr
1 1557000	1	1987	278.3	0.55468	Porto Estr
1 1557000	1	1989	252.8	0.40039	Porto Estr
1 1557000	1	1990	105.4	0.52490	Porto Estr
1 1641001	1	1982	300.1	0.58203	Itaobim
1 1641001	1	1983	236.3	0.39306	Itaobim
1 1641001	1	1984	68.0	0.55224	Itaobim
1 1641001	1	1985	415.1	0.56542	Itaobim
1 1641001	1	1986	122.4	0.58886	Itaobim
1 1641001	1	1987	70.2	0.59179	Itaobim
1 1641001	1	1990	17.3	0.53955	Itaobim
1 1641002	1	1982	306.7	0.50390	Jequitinho
1 1641002	1	1983	195.8	0.27246	Jequitinho
1 1641002	1	1984	29.5	0.50488	Jequitinho
1 1641002	1	1985	463.6	0.51757	Jequitinho
1 1641002	1	1986	134.9	0.50878	Jequitinho
1 1641002	1	1988	14.8	0.59619	Jequitinho
1 1641002	1	1990	6.3	0.53222	Jequitinho
1 1641008	1	1982	212.2	0.55029	Pedra Azul
1 1641008	1	1984	42.7	0.52880	Pedra Azul
1 1641008	1	1986	122.5	0.60400	Pedra Azul
1 1641008	1	1990	32.0	0.57421	Pedra Azul
1 1641010	1	1982	211.0	0.55957	Itinga
1 1641010	1	1983	394.0	0.27734	Itinga
1 1641010	1	1984	8.3	0.50585	Itinga
1 1641010	1	1985	657.7	0.54248	Itinga
1 1641010	1	1986	117.5	0.59130	Itinga
1 1641010	1	1987	17.9	0.57226	Itinga
1 1641010	1	1988	86.4	0.62060	Itinga
1 1641010	1	1990	1.8	0.56445	Itinga
1 1657000	1	1982	214.6	0.42529	Caceres
1 1657000	1	1983	243.2	0.31298	Caceres

1	1657000	1	1984	231.4	0.44921	Caceres
1	1657000	1	1986	209.0	0.56201	Caceres
1	1657000	1	1987	414.4	0.54687	Caceres
1	1752003	1	1982	332.6	0.42675	Ponte do c
1	1752003	1	1983	504.1	0.28027	Ponte do c
1	1752003	1	1984	235.8	0.44140	Ponte do c
1	1752003	1	1985	341.7	0.50000	Ponte do c
1	1752003	1	1986	209.5	0.46386	Ponte do c
1	1752003	1	1987	3.2	0.47656	Ponte do c
1	1752003	1	1988	8.8	0.52148	Ponte do c
1	1752003	1	1989	264.7	0.40771	Ponte do c
1	1752003	1	1990	139.7	0.37500	Ponte do c
1	2051045	1	1984	133.2	0.44189	Selv;ria
1	2051045	1	1985	165.3	0.42773	Selv;ria
1	2051045	1	1986	135.7	0.39013	Selv;ria
1	2051045	1	1987	347.8	0.42041	Selv;ria
1	2051045	1	1988	244.4	0.53369	Selv;ria
1	2051045	1	1989	195.2	0.35791	Selv;ria
1	2051045	1	1990	288.5	0.46728	Selv;ria
1	2052004	1	1984	248.9	0.48828	Garcias
1	2052004	1	1985	102.5	0.47070	Garcias
1	2052004	1	1986	204.6	0.41162	Garcias
1	2052004	1	1987	195.9	0.49414	Garcias
1	2052004	1	1988	207.1	0.47314	Garcias
1	2052004	1	1989	404.0	0.44091	Garcias
1	2053000	1	1982	154.1	0.42871	Ribas do R
1	2053000	1	1983	352.0	0.19824	Ribas do R
1	2053000	1	1985	131.1	0.46484	Ribas do R
1	2053000	1	1986	192.2	0.29296	Ribas do R
1	2053000	1	1987	374.8	0.49072	Ribas do R
1	2053000	1	1989	249.0	0.43310	Ribas do R
1	2053000	1	1990	256.2	0.43554	Ribas do R
1	2152005	1	1982	84.4	0.46386	Xavantina
1	2152005	1	1983	252.4	0.20117	Xavantina
1	2152005	1	1984	195.4	0.47998	Xavantina
1	2152005	1	1985	182.6	0.48095	Xavantina
1	2152005	1	1986	149.8	0.38867	Xavantina
1	2152005	1	1987	170.6	0.45263	Xavantina
1	2152005	1	1988	219.3	0.49365	Xavantina
1	2152005	1	1989	407.0	0.46826	Xavantina
1	2152005	1	1990	266.0	0.45410	Xavantina
1	2153003	1	1985	118.8	0.55371	Xavante
1	2153003	1	1986	138.4	0.47070	Xavante
1	2153003	1	1987	230.6	0.49316	Xavante
1	2153003	1	1988	108.7	0.54541	Xavante
1	2153003	1	1989	446.3	0.44238	Xavante
1	2153003	1	1990	240.6	0.47265	Xavante
1	2154007	1	1985	20.9	0.50439	CapEo Boni
1	2154007	1	1987	217.1	0.43359	CapEo Boni
1	2154007	1	1988	173.6	0.44970	CapEo Boni
1	2154007	1	1989	384.7	0.34082	CapEo Boni
1	2154007	1	1990	65.1	0.34863	CapEo Boni
1	2155000	1	1982	37.8	0.48925	Maracaju
1	2155000	1	1983	266.4	0.17041	Maracaju
1	2155000	1	1984	277.0	0.49511	Maracaju
1	2155000	1	1985	126.4	0.57226	Maracaju
1	2155000	1	1986	274.8	0.35498	Maracaju
1	2155000	1	1987	225.2	0.57373	Maracaju
1	2252000	1	1983	289.2	0.22412	Anaurilfnd
1	2252000	1	1984	49.9	0.45556	Anaurilfnd
1	2252000	1	1985	94.6	0.49218	Anaurilfnd
1	2252000	1	1986	132.4	0.30322	Anaurilfnd
1	2252000	1	1988	100.2	0.48925	Anaurilfnd
1	2252000	1	1989	428.9	0.46093	Anaurilfnd
1	2252000	1	1990	403.9	0.47753	Anaurilfnd
1	2253002	1	1982	32.0	0.52636	Porto Rico
1	2253002	1	1983	231.8	0.28564	Porto Rico
1	2253002	1	1984	180.8	0.47900	Porto Rico
1	2253002	1	1985	80.8	0.51513	Porto Rico
1	2253002	1	1986	62.2	0.41308	Porto Rico
1	2253002	1	1987	158.2	0.46240	Porto Rico
1	2253002	1	1989	416.0	0.47656	Porto Rico
1	2253002	1	1990	241.8	0.43798	Porto Rico
1	2254003	1	1982	65.4	0.47851	Gloria dos
1	2254003	1	1983	280.4	0.32080	Gloria dos

```

1 2254003 1 1984 89.4 0.50000 Gloria dos
1 2254003 1 1985 95.6 0.51367 Gloria dos
1 2254003 1 1987 117.9 0.44335 Gloria dos
1 2254003 1 1988 77.4 0.59927 Gloria dos
1 2254003 1 1989 491.4 0.47167 Gloria dos
1 2254003 1 1990 177.1 0.43896 Gloria dos
1 2254005 1 1985 41.5 0.58691 ItaporE
1 2254005 1 1986 159.4 0.46875 ItaporE
1 2254005 1 1987 180.0 0.58740 ItaporE
1 2254005 1 1988 88.6 0.57226 ItaporE
1 2254005 1 1989 333.0 0.56543 ItaporE
1 2254005 1 1990 172.6 0.54882 ItaporE
1 2255003 1 1985 138.4 0.58007 Bocaja
1 2255003 1 1986 124.4 0.52685 Bocaja
1 2255003 1 1987 194.0 0.54101 Bocaja
1 2255003 1 1989 255.5 0.44091 Bocaja
1 2353041 1 1982 157.8 0.52148 Bocaja
1 2353041 1 1983 208.6 0.22802 Aparecida
1 2353041 1 1984 95.0 0.47070 Aparecida
1 2353041 1 1985 112.0 0.53125 Aparecida
1 2353041 1 1986 152.0 0.46386 Aparecida
1 2353041 1 1987 25.0 0.48095 Aparecida
1 2354000 1 1982 58.6 0.50830 Navira;
1 2354000 1 1983 231.6 0.21630 Navira;
1 2354000 1 1984 125.8 0.47167 Navira;
1 2354000 1 1985 135.2 0.50292 Navira;
1 2354000 1 1986 200.7 0.39941 Navira;
1 2354000 1 1987 280.2 0.51953 Navira;
1 2354000 1 1988 76.0 0.53369 Navira;
1 2354000 1 1989 276.1 0.50537 Navira;
1 2355000 1 1982 69.0 0.54443 Amamba;
1 2355000 1 1983 104.0 0.15087 Amamba;
1 2355000 1 1984 71.0 0.46826 Amamba;
1 2355000 1 1986 103.8 0.52685 Amamba;
1 2355000 1 1987 150.4 0.54101 Amamba;
1 2355000 1 1989 294.1 0.44091 Amamba;
1 2355000 1 1990 154.2 0.43310 Amamba;

```

```

;
proc sort; by mes codigo ano;
title 'medias do grupo 1';
title2 'medias mensais por estacao';
proc means data= um noprint ;by mes codigo ; var chuva IVDN;
output out = dois mean = mchuva mIVDN;
proc print noobs;var codigo mes _freq_ mchuva mIVDN;
title2 'medias mensais';
proc means data= um noprint ;by mes ; var chuva IVDN;
output out = tres mean = mchuva mIVDN;
proc print noobs ;var mes _freq_ mchuva mIVDN;
run;

```

ANEXO 15- PROGRAMA PARA O CÁLCULO DA DEFASAGEM TEMPORAL ("LAG") ENTRE CHUVA E IVDN PARA CADA GRUPO IDENTIFICADO
AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB

```
data um; input grupo a1c b1c a1i b1i ;
tanc= Abs(b1c/a1c);
tangi= Abs(b1i/a1i);
pi= 2* Arsin(1);
afc= Atan(tanc);
if a1c >0 and b1c>0 then afc1= afc;
if a1c >0 and b1c<0 then afc1= 2*pi-afc;
if a1c <0 and b1c<0 then afc1= pi+afc;
if a1c <0 and b1c>0 then afc1= pi-afc;
tmc= (12*afc1)/(2*pi);
afi= Atan(tangi);
if a1i >0 and b1i>0 then afi1= afi;
if a1i >0 and b1i<0 then afi1= 2*pi-afi;
if a1i <0 and b1i<0 then afi1= pi+afi;
if a1i <0 and b1i>0 then afi1= pi-afi;
tmi= (12*afi1)/(2*pi);
minlag = Int(tmi-tmc);
maxlag = Ceil(tmi-tmc);
cards;
1 61.313 35.358 0.021 0.080
2 83.55 33.217 0.070 0.139
3 116.718 56.839 0.028 0.100
4 106.404 44.982 -0.006 0.069
5 138.835 74.414 0.022 0.095
6 114.472 58.986 0.0188 0.076
7 154.820 95.391 -0.017 0.019
8 121.984 67.105 -0.018 0.036
9 113.918 100.484 -0.001 0.066
10 44.644 131.078 -0.033 0.074
;
proc print;var tmc tmi minlag maxlag;
run;
```

ANEXO 16- PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO LINEAR COM "LAG" DE 1 E 2 MESES PARA O GRUPO UM
AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB

```
data um; input MES _FREQ_ MCHUVA MIVDN;
mchuva2=mchuva*mchuva;
```

```
cards;
1 176 187.212 0.47714
2 176 130.635 0.48440
3 176 147.487 0.46400
4 176 92.493 0.44436
5 176 77.580 0.41767
6 176 37.928 0.36685
7 176 24.088 0.31577
8 178 42.425 0.28735
9 176 61.434 0.35811
10 176 100.369 0.42684
11 176 135.084 0.45998
12 176 169.939 0.45606
```

```
;
title ' media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1';
proc print;
proc reg; model mIVDN= mchuva mchuva2 / p cli alpha=.05;
output out=tres predicted= pIVDN residual= rIVDN;
```

```
proc plot ;
plot rIVDN*pIVDN = '/' vref=0;
data dois; input MES _FREQ_ MCHUVA MIVDN;
mchuva2=mchuva*mchuva;
```

```
cards;
1 176 187.212 0.48440
2 176 130.635 0.46400
3 176 147.487 0.44436
4 176 92.493 0.41767
5 176 77.580 0.36685
6 176 37.928 0.31577
7 176 24.088 0.28735
8 178 42.425 0.35811
9 176 61.434 0.42684
10 176 100.369 0.45998
11 176 135.084 0.45606
12 176 169.939 0.47714
```

```
;
title ' media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1';
proc print;
proc reg; model mIVDN= mchuva mchuva2 / p cli alpha=.05;
output out=tres predicted= pIVDN residual= rIVDN;
```

```
proc plot ;
plot rIVDN*pIVDN = '/' vref=0;
run;
```

ANEXO 17- RESULTADO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO E EQUAÇÃO DE REGRESSÃO LINEAR PARA CADA "LAG" DO GRUPO UM.

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 16
11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	FREQ	MCHUVA	MIVDN	MCHUVA2
1	1	176	187.212	0.47714	35048.33
2	2	176	130.635	0.48440	17065.50
3	3	176	147.487	0.46400	21752.42
4	4	176	92.493	0.44436	8554.96
5	5	176	77.580	0.41767	6018.66
6	6	176	37.928	0.36685	1438.53
7	7	176	24.088	0.31682	580.23
8	8	176	41.678	0.28735	1737.06
9	9	176	61.434	0.35811	3774.14
10	10	176	100.369	0.42684	10073.94
11	11	176	135.084	0.45998	18247.69
12	12	176	169.939	0.45606	28879.26

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 17
11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1
Dependent Variable: MIVDN

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.03644	0.03644	33.692	0.0002
Error	10	0.01081	0.00108		
C Total	11	0.04725			

Root MSE	0.03289	R-square	0.7711
Dep Mean	0.41330	Adj R-sq	0.7482
C.V.	7.95688		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.306035	0.02077534	14.731	0.0001
MCHUVA	1	0.001067	0.00018389	5.804	0.0002

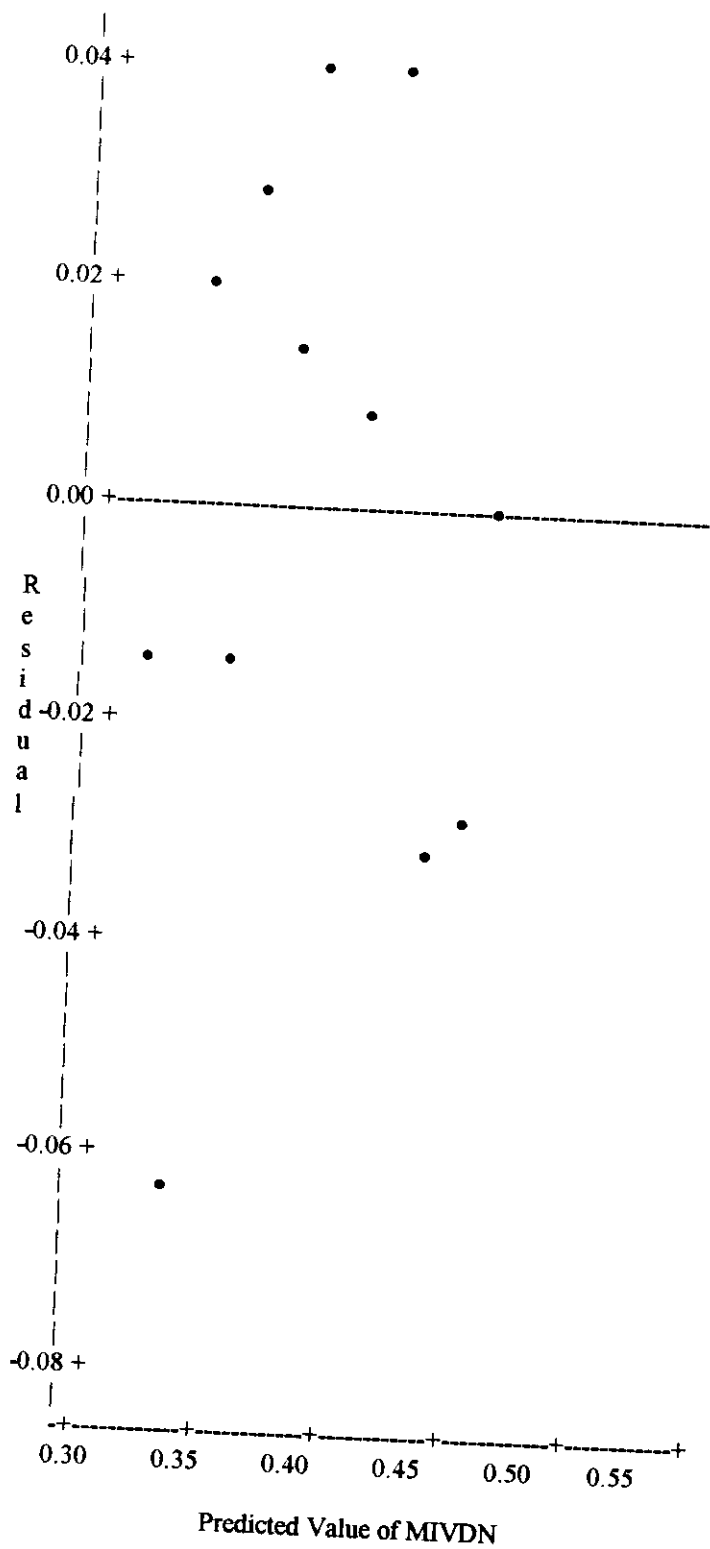
media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 18
11:12 Wednesday, July 31, 1996

Obs	Dep Var	Predict Value	Std Err	Lower95% Predict	Upper95% Predict	Residual
MIVDN						

1	0.4771	0.5059	0.019	0.4217	0.5900	-0.0287
2	0.4844	0.4455	0.011	0.3682	0.5227	0.0389
3	0.4640	0.4635	0.013	0.3848	0.5421	0.000543
4	0.4444	0.4048	0.010	0.3284	0.4811	0.0396
5	0.4177	0.3888	0.010	0.3120	0.4657	0.0288
6	0.3669	0.3465	0.015	0.2661	0.4270	0.0203
7	0.3168	0.3317	0.017	0.2493	0.4142	-0.0149
8	0.2874	0.3505	0.014	0.2705	0.4305	-0.0632
9	0.3581	0.3716	0.012	0.2937	0.4495	-0.0135
10	0.4268	0.4132	0.009	0.3369	0.4894	0.0137
11	0.4600	0.4502	0.011	0.3726	0.5278	0.00976
12	0.4561	0.4874	0.016	0.4060	0.5688	-0.0314

Sum of Residuals	0
Sum of Squared Residuals	0.0108
Predicted Resid SS (Press)	0.0160

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 19
 Plot of RIVDN*PIVDN. Symbol used is '!'.



media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 20

OBS MES _FREQ_ MCHUVA MIVDN MCHUVA2

1	1	176	187.212	0.48440	35048.33
2	2	176	130.635	0.46400	17065.50
3	3	176	147.487	0.44436	21752.42
4	4	176	92.493	0.41767	8554.96
5	5	176	77.580	0.36685	6018.66
6	6	176	37.928	0.31682	1438.53
7	7	176	24.088	0.28735	580.23
8	8	176	41.678	0.35811	1737.06
9	9	176	61.434	0.42684	3774.14
10	10	176	100.369	0.45998	10073.94
11	11	176	135.084	0.45606	18247.69
12	12	176	169.939	0.47714	28879.26

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1

21

Model: MODEL1

Dependent Variable: MIVDN

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.03714	0.03714	36.746	0.0001
Error	10	0.01011	0.00101		
C Total	11	0.04725			

Root MSE	0.03179	R-square	0.7861
Dep Mean	0.41330	Adj R-sq	0.7647
C.V.	7.69255		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.305000	0.02008520	15.185	0.0001
MCHUVA	1	0.001078	0.00017778	6.062	0.0001

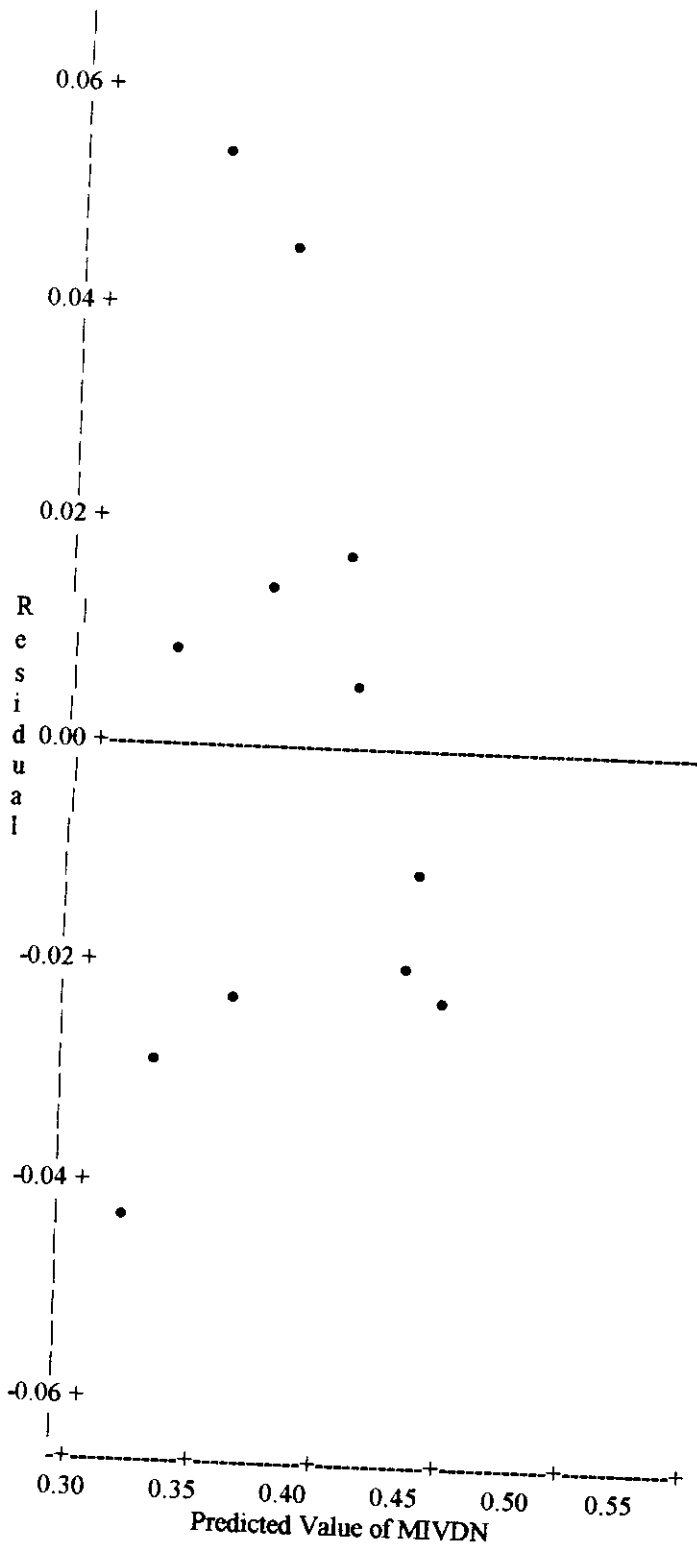
media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1

22

Obs	MIVDN	Predict Value	Std Err Predict	Lower95% Predict	Upper95% Predict	Residual
1	0.4844	0.5068	0.018	0.4254	0.5881	-0.0224
2	0.4640	0.4458	0.011	0.3711	0.5205	0.0182
3	0.4444	0.4639	0.012	0.3879	0.5400	-0.0196
4	0.4177	0.4047	0.009	0.3309	0.4785	0.0130
5	0.3669	0.3886	0.010	0.3143	0.4629	-0.0218
6	0.3168	0.3459	0.014	0.2681	0.4237	-0.0291
7	0.2874	0.3310	0.016	0.2513	0.4107	-0.0436
8	0.3581	0.3499	0.014	0.2726	0.4272	0.00820
9	0.4268	0.3712	0.012	0.2959	0.4465	0.0556
10	0.4600	0.4132	0.009	0.3394	0.4869	0.0468
11	0.4561	0.4506	0.011	0.3756	0.5256	0.00549
12	0.4771	0.4881	0.015	0.4094	0.5668	-0.0110

Sum of Residuals	0
Sum of Squared Residuals	0.0101

Predicted Resid SS (Press) 0.0147
media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1
Plot of RIVDN*PIVDN. Symbol used is '.'.



ANEXO 18- PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO COM EFEITO QUADRÁTICO DE MCHUVA E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO QUADRÁTICA COM "LAG" DE 1 E 2 MESES PARA O GRUPO UM

AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB

MCHUVA= CHUVA ESTIMADA

MIVDN= IVDN ESTIMADO

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	FREQ	CHUVA	IVDN	CHUVA 2
1	1	176	187.212	0.47714	35048.33
2	2	176	130.635	0.48440	17065.50
3	3	176	147.487	0.46400	21752.42
4	4	176	92.493	0.44436	8554.96
5	5	176	77.580	0.41767	6018.66
6	6	176	37.928	0.36685	1438.53
7	7	176	24.088	0.31682	580.23
8	8	176	41.678	0.28735	1737.06
9	9	176	61.434	0.35811	3774.14
10	10	176	100.369	0.42684	10073.94
11	11	176	135.084	0.45998	18247.69
12	12	176	169.939	0.45606	28879.26

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1
com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1

Dependent Variable: MIVDN

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	0.04109	0.02055	30.013	0.0001
Error	9	0.00616	0.00068		
C Total	11	0.04725			

Root MSE	0.02616	R-square	0.8696
Dep Mean	0.41330	Adj R-sq	0.8406
C.V.	6.33045		

Parameter Estimates

Parameter Standard T for H0:

Variable	DF	Estimate	Error	Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.237747	0.03096968	7.677	0.0001
MCHUVA	1	0.002826	0.00069003	4.095	0.0027
MCHUVA2	1	-0.000008493	0.00000326	-2.607	0.0284

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1

com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Dep Var	Predict	Std Err	Lower95%	Upper95%	
Obs	MIVDN	Value	Predict	Predict	Residual

1	0.4771	0.4691	0.020	0.3940	0.5442	0.00807
2	0.4844	0.4619	0.011	0.3979	0.5260	0.0225
3	0.4640	0.4697	0.010	0.4060	0.5335	-0.00575
4	0.4444	0.4264	0.011	0.3620	0.4909	0.0179
5	0.4177	0.4058	0.011	0.3420	0.4696	0.0118
6	0.3669	0.3327	0.013	0.2666	0.3988	0.0341
7	0.3168	0.3009	0.018	0.2291	0.3727	0.0159
8	0.2874	0.3408	0.012	0.2756	0.4059	-0.0534
9	0.3581	0.3793	0.010	0.3160	0.4426	-0.0212
10	0.4268	0.4358	0.012	0.3711	0.5005	-0.00895
11	0.4600	0.4645	0.011	0.4006	0.5283	-0.00449
12	0.4561	0.4727	0.014	0.4057	0.5396	-0.0166

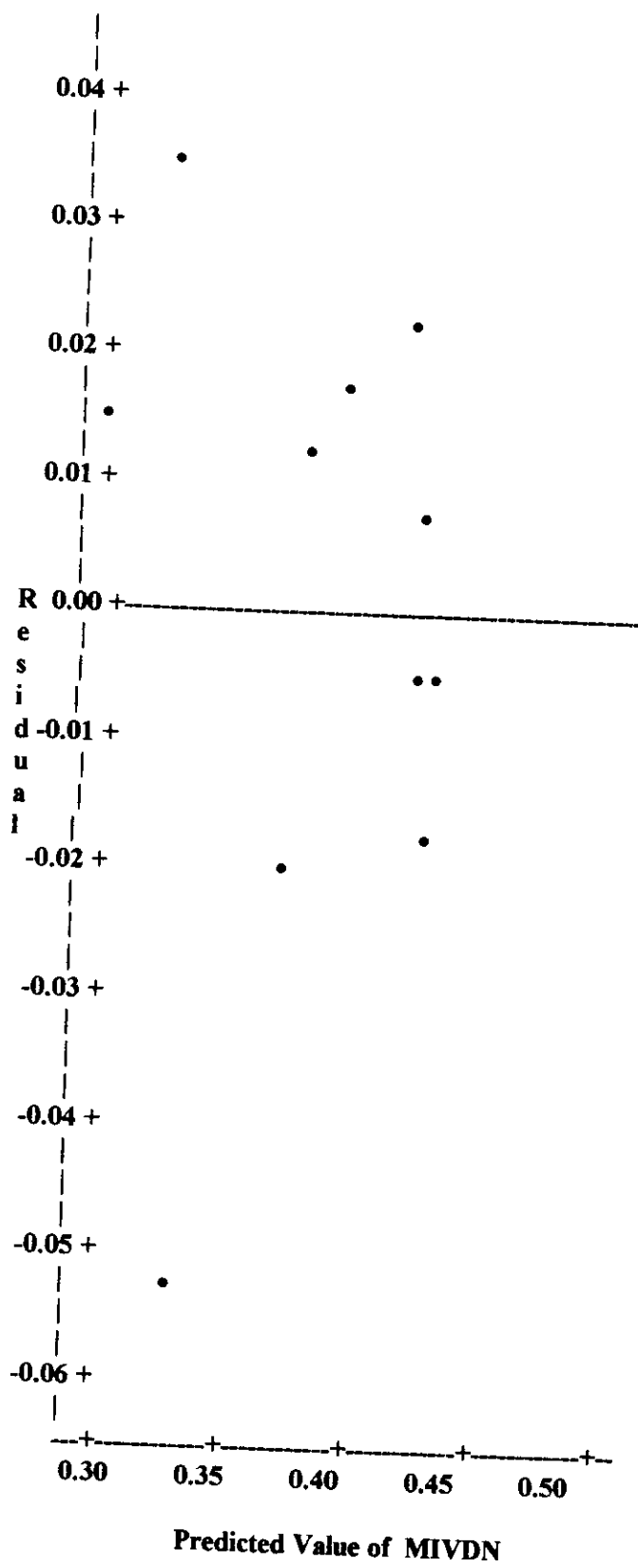
Sum of Residuals	0
Sum of Squared Residuals	0.0062
Predicted Resid SS (Press)	0.0107

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1

com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Plot of RIVDN*PIVDN. Symbol used is '!'.



media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 28
 com efeito quadratico de mchuva
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	_FREQ_	MCHUVA	MIVDN	MCHUVA2
1	1	176	187.212	0.48440	35048.33
2	2	176	130.635	0.46400	17065.50
3	3	176	147.487	0.44436	21752.42
4	4	176	92.493	0.41767	8554.96
5	5	176	77.580	0.36685	6018.66
6	6	176	37.928	0.31577	1438.53
7	7	176	24.088	0.28735	580.23
8	8	176	41.678	0.35682	1737.06
9	9	176	61.434	0.42684	3774.14
10	10	176	100.369	0.45998	10073.94
11	11	176	135.084	0.45606	18247.69
12	12	176	169.939	0.47714	28879.26

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 29
 com efeito quadratico de mchuva
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1
 Dependent Variable: MIVDN

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	0.04148	0.02074	30.519	0.0001
Error	9	0.00612	0.00068		
C Total	11	0.04760			

Root MSE	0.02607	R-square	0.8715
Dep Mean	0.41310	Adj R-sq	0.8429
C.V.	6.31061		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.240789	0.03085806	7.803	0.0001
MCHUVA	1	0.002719	0.00068755	3.955	0.0033
MCHUVA2	1	-0.000007907	0.00000325	-2.436	0.0376

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 30
 com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Dep Var Predict Std Err Lower95% Upper95%

Obs MIVDN Value Predict Predict Predict Residual

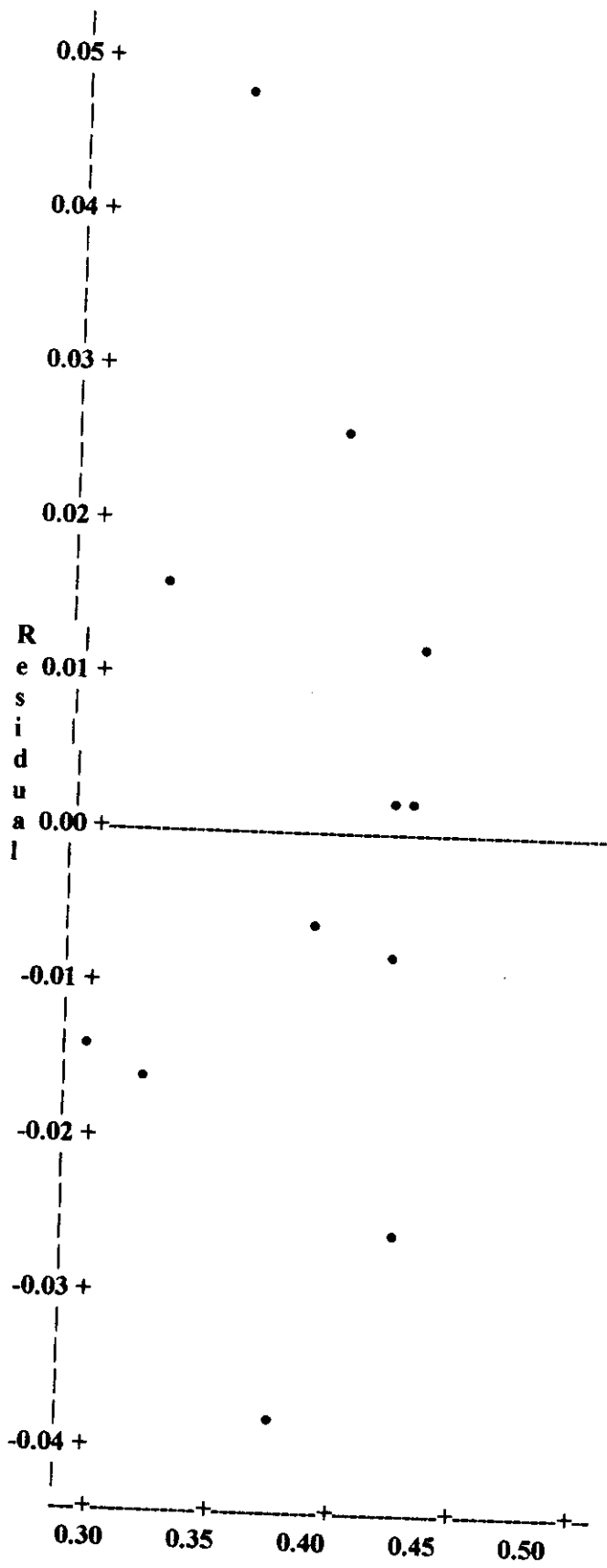
1	0.4844	0.4727	0.020	0.3979	0.5475	0.0117
2	0.4640	0.4610	0.011	0.3973	0.5248	0.00295
3	0.4444	0.4698	0.010	0.4063	0.5333	-0.0254
4	0.4177	0.4246	0.011	0.3604	0.4889	-0.00696
5	0.3669	0.4041	0.010	0.3406	0.4677	-0.0373
6	0.3158	0.3325	0.013	0.2667	0.3984	-0.0168
7	0.2874	0.3017	0.018	0.2302	0.3732	-0.0143
8	0.3568	0.3404	0.012	0.2755	0.4053	0.0164
9	0.4268	0.3780	0.010	0.3149	0.4411	0.0489
10	0.4600	0.4340	0.011	0.3696	0.4985	0.0259
11	0.4561	0.4638	0.011	0.4002	0.5274	-0.00774
12	0.4771	0.4745	0.014	0.4078	0.5413	0.00263

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 0.0061
Predicted Resid SS (Press) 0.0099

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 31
com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Plot of RIVDN*PIVDN. Symbol used is '.'.



Predicted Value of MIVDN

ANEXO 19-RESULTADO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO E EQUAÇÃO DE REGRESSÃO QUADRÁTICA PARA MIVDN DOS "LAG" DO GRUPO UM
AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB
MIVDN=IVDN ESTIMADO

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1
 com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	FREQ	MCHUVA	MIVDN	MCHUVA2
1	1	176	187.212	0.47714	35048.33
2	2	176	130.635	0.48440	17065.50
3	3	176	147.487	0.46400	21752.42
4	4	176	92.493	0.44436	8554.96
5	5	176	77.580	0.41767	6018.66
6	6	176	37.928	0.36685	1438.53
7	7	176	24.088	0.31682	580.23
8	8	176	41.678	0.28735	1737.06
9	9	176	61.434	0.35811	3774.14
10	10	176	100.369	0.42684	10073.94
11	11	176	135.084	0.45998	18247.69
12	12	176	169.939	0.45606	28879.26

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1
 com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1

Dependent Variable: MIVDN

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	0.04109	0.02055	30.013	0.0001
Error	9	0.00616	0.00068		
C Total	11	0.04725			

Root MSE	0.02616	R-square	0.8696
Dep Mean	0.41330	Adj R-sq	0.8406
C.V.	6.33045		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.237747	0.03096968	7.677	0.0001
MCHUVA	1	0.002826	0.00069003	4.095	0.0027
MCHUVA2	1	-0.000008493	0.00000326	-2.607	0.0284

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1
 com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

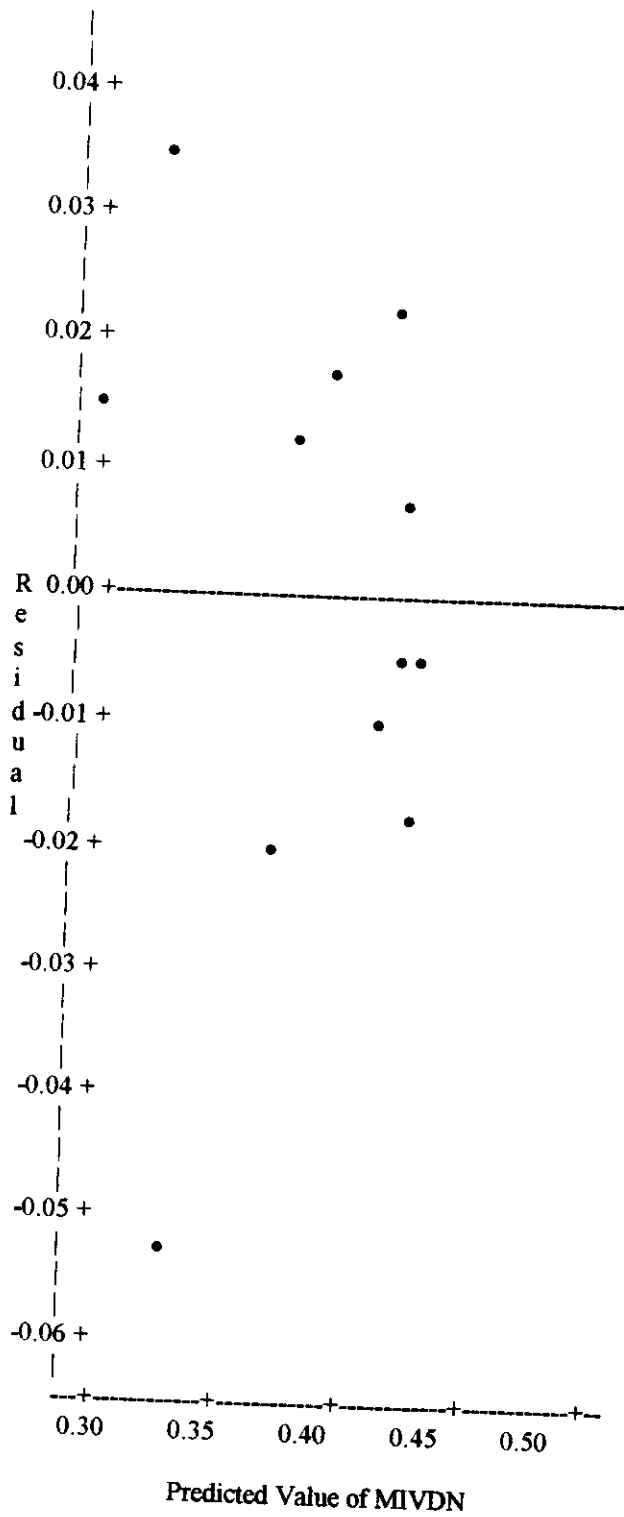
Obs	Dep Var	Predict Value	Std Err	Lower95% Predict	Upper95% Predict	Residual
-----	---------	---------------	---------	------------------	------------------	----------

1	0.4771	0.4691	0.020	0.3940	0.5442	0.00807
2	0.4844	0.4619	0.011	0.3979	0.5260	0.0225
3	0.4640	0.4697	0.010	0.4060	0.5335	-0.00575
4	0.4444	0.4264	0.011	0.3620	0.4909	0.0179
5	0.4177	0.4058	0.011	0.3420	0.4696	0.0118
6	0.3669	0.3327	0.013	0.2666	0.3988	0.0341
7	0.3168	0.3009	0.018	0.2291	0.3727	0.0159
8	0.2874	0.3408	0.012	0.2756	0.4059	-0.0534
9	0.3581	0.3793	0.010	0.3160	0.4426	-0.0212
10	0.4268	0.4358	0.012	0.3711	0.5005	-0.00895
11	0.4600	0.4645	0.011	0.4006	0.5283	-0.00449
12	0.4561	0.4727	0.014	0.4057	0.5396	-0.0166

Sum of Residuals	0
Sum of Squared Residuals	0.0062
Predicted Resid SS (Press)	0.0107

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 27
 com efeito quadratico de mchuva
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

Plot of RIVDN*PIVDN. Symbol used is '!'.



media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1
com efeito quadratico de mchuva

11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	_FREQ	MCHUVA	MIVDN	MCHUVA2
1	1	176	187.212	0.48440	35048.33
2	2	176	130.635	0.46400	17065.50
3	3	176	147.487	0.44436	21752.42
4	4	176	92.493	0.41767	8554.96
5	5	176	77.580	0.36685	6018.66
6	6	176	37.928	0.31577	1438.53
7	7	176	24.088	0.28735	580.23
8	8	176	41.678	0.35682	1737.06
9	9	176	61.434	0.42684	3774.14
10	10	176	100.369	0.45998	10073.94
11	11	176	135.084	0.45606	18247.69
12	12	176	169.939	0.47714	28879.26

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1
com efeito quadratico de mchuva

29

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1

Dependent Variable: MIVDN

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	0.04148	0.02074	30.519	0.0001
Error	9	0.00612	0.00068		
C Total	11	0.04760			

Root MSE	0.02607	R-square	0.8715
Dep Mean	0.41310	Adj R-sq	0.8429
C.V.	6.31061		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.240789	0.03085806	7.803	0.0001
MCHUVA	1	0.002719	0.00068755	3.955	0.0033
MCHUVA2	1	-0.000007907	0.00000325	-2.436	0.0376

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1
com efeito quadratico de mchuva

30

11:12 Wednesday, July 31, 1996

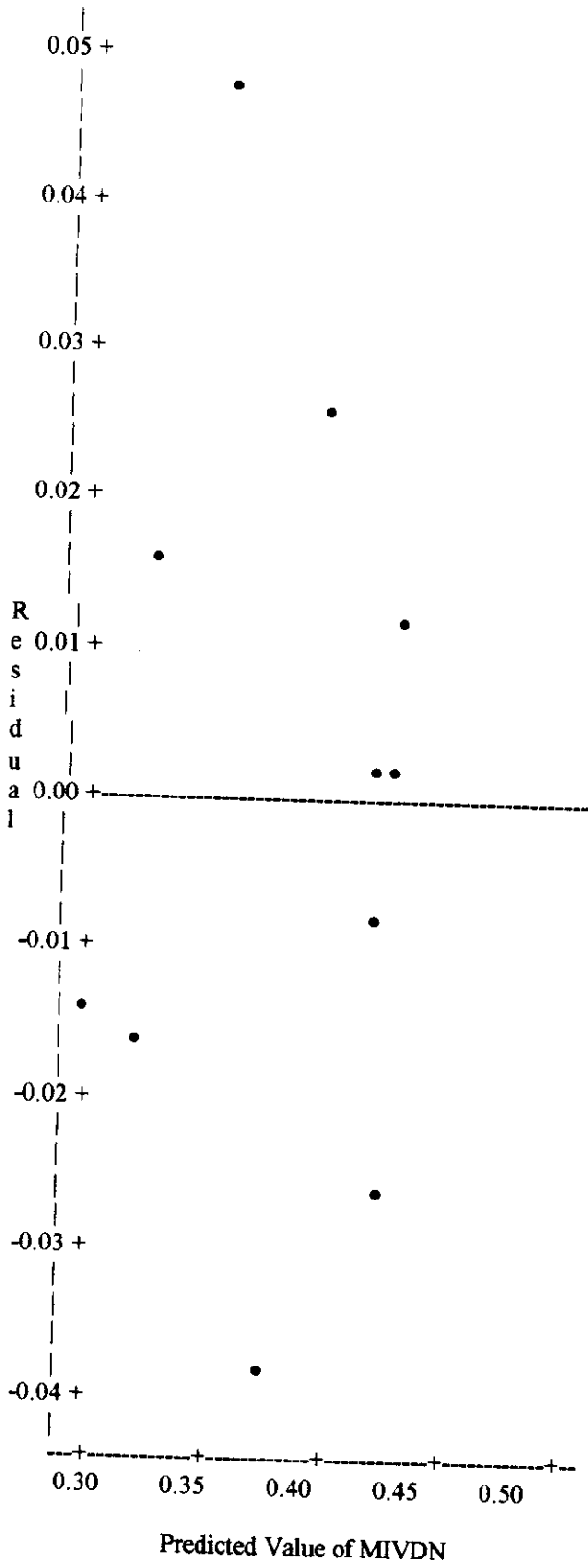
Obs	Dep Var MIVDN	Predict Value	Std Err Predict	Lower95% Predict	Upper95% Predict	Residual
1	0.4844	0.4727	0.020	0.3979	0.5475	0.0117
2	0.4640	0.4610	0.011	0.3973	0.5248	0.00295
3	0.4444	0.4698	0.010	0.4063	0.5333	-0.0254
4	0.4177	0.4246	0.011	0.3604	0.4889	-0.00696

5	0.3669	0.4041	0.010	0.3406	0.4677	-0.0373
6	0.3158	0.3325	0.013	0.2667	0.3984	-0.0168
7	0.2874	0.3017	0.018	0.2302	0.3732	-0.0143
8	0.3568	0.3404	0.012	0.2755	0.4053	0.0164
9	0.4268	0.3780	0.010	0.3149	0.4411	0.0489
10	0.4600	0.4340	0.011	0.3696	0.4985	0.0259
11	0.4561	0.4638	0.011	0.4002	0.5274	-0.00774
12	0.4771	0.4745	0.014	0.4078	0.5413	0.00263

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 0.0061
Predicted Resid SS (Press) 0.0099

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 31
com efeito quadratico de mchuva
11:12 Wednesday, July 31, 1996

Plot of RIVDN*PIVDN. Symbol used is '!'.



ANEXO 20- PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO COM EFEITO QUADRÁTICO DE MIVDN E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO QUADRÁTICA COM LAG DE 1 E 2 MESES PARA O GRUPO UM
AUTOR: LUIS H. R. CASTRO/UNB
MIVDN= IVDN ESTIMADO

```
data um; input MES _FREQ_ MCHUVA MIVDN ;
mIVDN2=mIVDN*mIVDN;
```

```
cards;
```

1	176	187.212	0.47714
2	176	130.635	0.48440
3	176	147.487	0.46400
4	176	92.493	0.44436
5	176	77.580	0.41767
6	176	37.928	0.36685
7	176	24.088	0.31682
8	176	41.678	0.28735
9	176	61.434	0.35811
10	176	100.369	0.42684
11	176	135.084	0.45998
12	176	169.939	0.45606

```
;
```

```
title 'media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1';
```

```
title2 'com efeito quadratico de mIVDN';
```

```
proc print;
```

```
proc reg; model mchuva = mIVDN mIVDN2 / p cli alpha=.05;
```

```
output out=tres predicted= pchuva residual= rchuva;
```

```
proc plot ;
```

```
plot rchuva*pchuva = '/' vref=0;
```

```
data dois; input MES _FREQ_ MCHUVA MIVDN ;
```

```
mIVDN2=mIVDN*mIVDN;
```

```
cards;
```

1	176	187.212	0.48440
2	176	130.635	0.46400
3	176	147.487	0.44436
4	176	92.493	0.41767
5	176	77.580	0.36685
6	176	37.928	0.31682
7	176	24.088	0.28735
8	176	41.678	0.35811
9	176	61.434	0.42684
10	176	100.369	0.45998
11	176	135.084	0.45606
12	176	169.939	0.47714

```
;
```

```
title 'media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1';
```

```
title2 'com efeito quadratico de mIVDN';
```

```
proc print;
```

```
proc reg; model mchuva= mIVDN mIVDN2 / p cli alpha=.05;
```

```
output out=tres predicted= pchuva residual= rchuva;
```

```
proc plot ;
```

```
plot rchuva*pchuva = '/' vref=0;
```

```
run;
```


ANEXO 21- RESULTADO DOS COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO E EQUAÇÃO DE REGRESSÃO QUADRÁTICA DE MCHUVA DE CADA "LAG" DO GRUPO UM

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 32
 com efeito quadratico de mIVDN
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	_FREQ_	MCHUVA	MIVDN	MIVDN2
1	1	176	187.212	0.47714	0.22766
2	2	176	130.635	0.48440	0.23464
3	3	176	147.487	0.46400	0.21530
4	4	176	92.493	0.44436	0.19746
5	5	176	77.580	0.41767	0.17445
6	6	176	37.928	0.36685	0.13458
7	7	176	24.088	0.31682	0.10037
8	8	176	41.678	0.28735	0.08257
9	9	176	61.434	0.35811	0.12824
10	10	176	100.369	0.42684	0.18219
11	11	176	135.084	0.45998	0.21158
12	12	176	169.939	0.45606	0.20799

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 33
 com efeito quadratico de mIVDN
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1
 Dependent Variable: MCHUVA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	26833.52823	13416.76411	23.452	0.0003
Error	9	5148.85102	572.09456		
C Total	11	31982.37925			

Root MSE	23.91850	R-square	0.8390
Dep Mean	100.49392	Adj R-sq	0.8032
C.V.	23.80094		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	426.218657	323.75824357	1.316	0.2206
MIVDN	1	-2576.334583	1696.9109186	-1.518	0.1633
MIVDN2	1	4229.224019	2170.9511797	1.948	0.0832

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 34
 com efeito quadratico de mIVDN
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

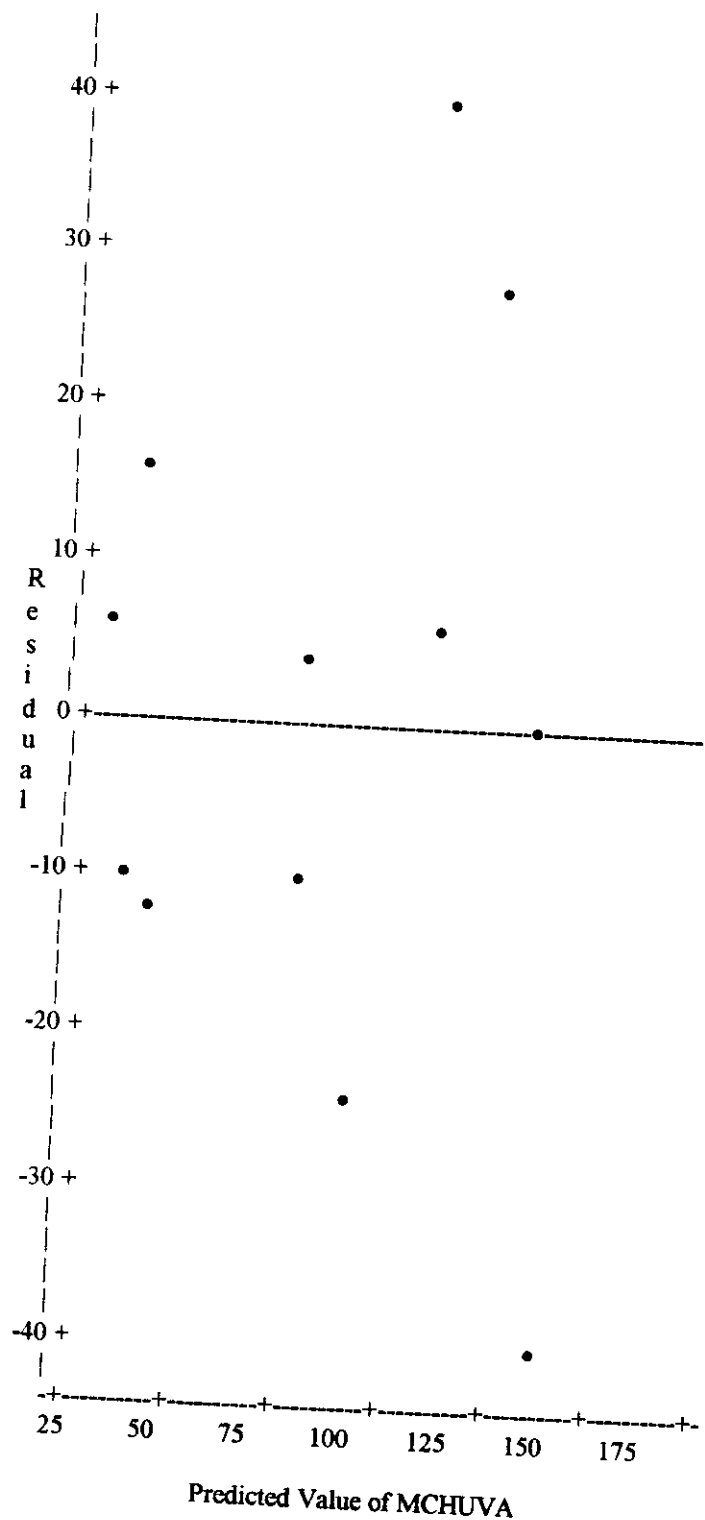
Obs	Dep Var MCHUVA	Predict Value	Std Err Predict	Lower95% Predict	Upper95% Predict	Residual
-----	----------------	---------------	-----------------	------------------	------------------	----------

1	187.2	159.8	11.946	99.3024	220.3	27.4296
2	130.6	170.6	14.192	107.7	233.5	-39.9665
3	147.5	141.3	9.136	83.4141	199.3	6.1526
4	92.4930	116.5	8.386	59.1470	173.8	-23.9905
5	77.5800	87.9416	10.627	28.7337	147.1	-10.3616
6	37.9280	50.2547	12.130	-10.4125	110.9	-12.3267
7	24.0880	34.4923	12.805	-26.8815	95.8662	-10.4043
8	41.6780	35.1160	20.313	-35.8706	106.1	6.5620
9	61.4340	45.9749	11.878	-14.4371	106.4	15.4591
10	100.4	97.0684	9.791	38.6030	155.5	3.3006
11	135.1	136.0	8.653	78.4428	193.5	-0.8983
12	169.9	130.9	8.359	73.5782	188.2	39.0441

Sum of Residuals 0
 Sum of Squared Residuals 5148.8510
 Predicted Resid SS (Press) 9565.3471

media de chuva e IVDN com lag 1 do grupo 1 35
 com efeito quadratico de mIVDN
 11:12 Wednesday, July 31, 1996

Plot of RCHUVA*PCHUVA. Symbol used is '!'.



media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 36
 com efeito quadratico de mIVDN

11:12 Wednesday, July 31, 1996

OBS	MES	FREQ	MCHUVA	MIVDN	MIVDN2
1	1	176	187.212	0.48440	0.23464
2	2	176	130.635	0.46400	0.21530
3	3	176	147.487	0.44436	0.19746
4	4	176	92.493	0.41767	0.17445
5	5	176	77.580	0.36685	0.13458
6	6	176	37.928	0.31682	0.10037
7	7	176	24.088	0.28735	0.08257
8	8	176	41.678	0.35811	0.12824
9	9	176	61.434	0.42684	0.18219
10	10	176	100.369	0.45998	0.21158
11	11	176	135.084	0.45606	0.20799
12	12	176	169.939	0.47714	0.22766

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 37
 com efeito quadratico de mIVDN

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Model: MODEL1

Dependent Variable: MCHUVA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	27062.57371	13531.28686	24.753	0.0002
Error	9	4919.80553	546.64506		
C Total	11	31982.37925			

Root MSE	23.38044	R-square	0.8462
Dep Mean	100.49392	Adj R-sq	0.8120
C.V.	23.26553		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	386.415518	316.47516919	1.221	0.2531
MIVDN	1	-2374.273096	1658.7382120	-1.431	0.1861
MIVDN2	1	3979.108085	2122.1147432	1.875	0.0935

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 38
 com efeito quadratico de mIVDN

11:12 Wednesday, July 31, 1996

Dep Var Predict Std Err Lower95% Upper95%
 Obs MCHUVA Value Predict Predict Predict Residual

1	187.2	170.0	13.873	108.5	231.5	17.2231
2	130.6	141.4	8.931	84.8215	198.1	-10.8039
3	147.5	117.1	8.197	61.0348	173.1	30.4055
4	92.4930	88.9012	10.388	31.0252	146.8	3.5918
5	77.5800	50.9175	11.857	-8.3850	110.2	26.6625
6	37.9280	33.6009	12.517	-26.3923	93.5942	4.3271

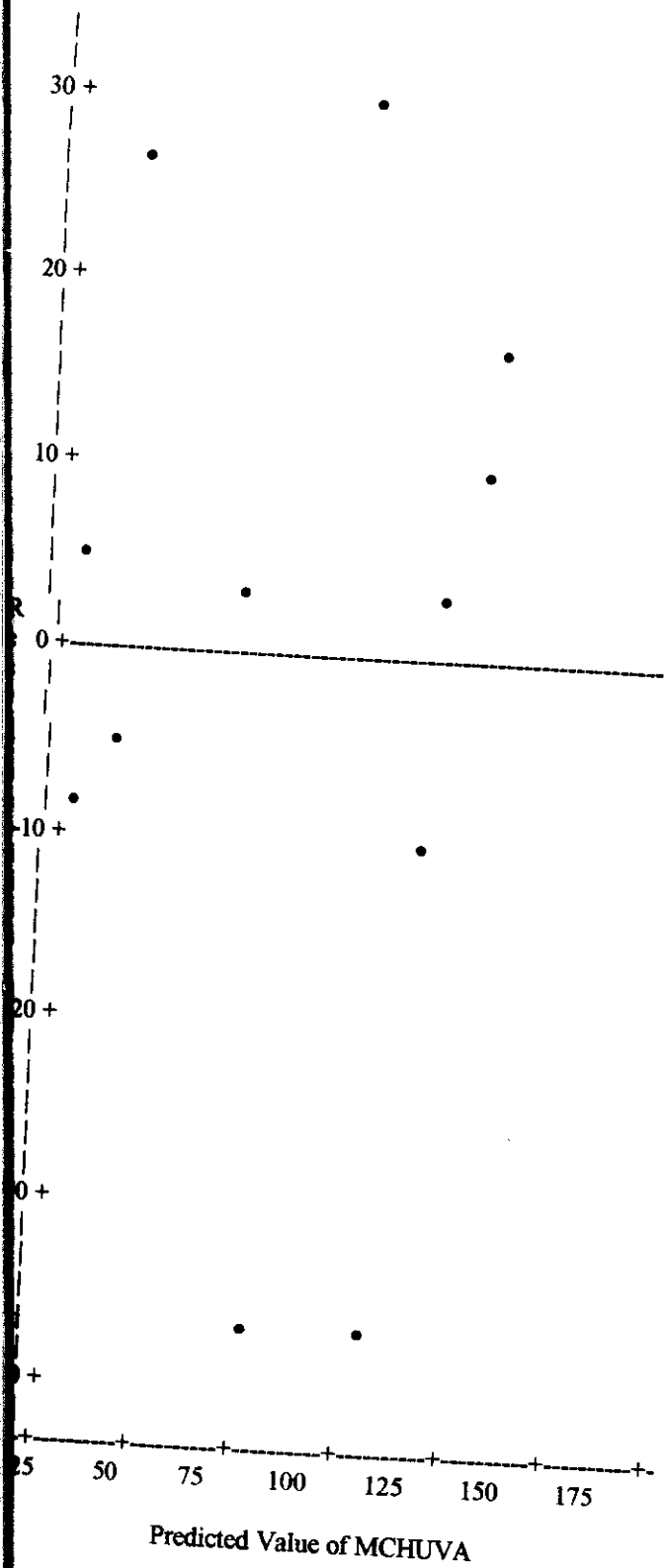
7	24.0880	32.7232	19.856	-36.6666	102.1	-8.6352
8	41.6780	46.4564	11.611	-12.5965	105.5	-4.7784
9	61.4340	97.9440	9.571	40.7938	155.1	-36.5100
10	100.4	136.2	8.459	79.9584	192.4	-35.8344
11	135.1	131.2	8.171	75.1948	187.2	3.8619
12	169.9	159.4	11.677	100.3	218.6	10.4901

Sum of Residuals 0
Sum of Squared Residuals 4919.8055
Predicted Resid SS (Press) 8251.6535

media de chuva e IVDN com lag 2 do grupo 1 39

com efeito quadratico de mIVDN
11:12 Wednesday, July 31, 1996

Plot of RCHUVA*PCHUVA. Symbol used is '!'.



ANEXO 22- PROGRAMA PARA GERAÇÃO DE IMAGEM MÁSCARA COM OS DEZ GRUPOS HOMOGÊNEOS DO CERRADO E SUAS RESPECTIVAS EQUAÇÕES

DADOS TÉCNICOS DO PROGRAMA

Nome: Mosa_mas.c

Data: Marco 1997

Autores: Rovedy Aparecida Busquim e Silva e Anibal Evaristo Fernandes (INPE)

Resumo: Este programa gera uma imagem máscara na projeção cilíndrica equidistante. A imagem gerada servirá como referência para a geração da imagem índice de umidade defasada

Entrada: Projeto digitalizado no SGI

Saída: IVD_MASC.I

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include <malloc.h>
#include <time.h>
#include <memory.h>
#include <ctype.h>
#include <sgi21.h>
#include "projecao.h"
#include "registr1.h"
#include "atr.h"
#include "ctt_14.h"

#define LAT_INI 7.0 /* LON_INI LON_FIM */
#define LAT_FINAL -40.0 /* ..... LAT_INI */
#define LON_INI -75.0 /* . Formato da imagem . */
#define LON_FINAL -34.5 /* . a ser gerada . */
/* ..... LAT_FIM */
#define GRAUKM ((PI/180.0)*R) /* um grau em kilometros */
#define BUF_MOSA 5000 /* # colunas imagens mosaico */

struct atributos atdm[8]; /* imagens de mosaico */
struct desc_linhas stdlin; /* estrutura do descritor de linhas */
struct arq_linhas stlin; /* estrutura do arq. de linhas */
struct desc_poligonos stdpol; /* estrutura do descritor de poligonos */
struct arq_poligonos stpol; /* estrutura do arq. de poligonos */

float *VX, /* vetor de abscissas do poligono */
      *VY; /* vetor de ordenadas do poligono */

main()
{
  unsigned
  char bufmoi[BUF_MOSA]; /* imagem mosaico IVDN banda iv */

  char nome_pi_ms[15], /* nome do PI ativo */
        nome_regiao[15], /* nome do projeto */
        nome_arq[15], /* nome do *.doc */
        nome_munic[15]; /* nome do grupo */

  int GRUPO; /* indica a qual grupo pertence */
  char imag[10], /* nome da imagem NOAA */
        data[20], /* data da imagem NOAA */
        ban[5], /* auxiliar para Banda */
        mosaico[20]; /* */
}
```

```

    texto[20],
    imag_t[10],
    imag_s[10],
    auximai[15],
    mensagem[100];
/* nome da imagem NOAA de saida */
/* nome da imagem indice */

char auxp[40], /* variavel auxiliar */
      banda[4], /* banda de trabalho */
      bandai[4], /* nome da banda mosaico de indice */
      time_l[50],
      coord_geo[100],
      buffer_texto[200];

int i,j,
    disco_co[4], /* coordenadas da janela em disco NOAA */
    disco_m[4]; /* coordenadas da janela em disco MOSAICOS */

int m,k, /* variaveis auxiliares */
    linint,colint, /* linha e coluna */
    linant,ima, /* numero de bandas */
    lin_ima,
    col_ima,
    nivel_cinza; /* valor count calculado */

int tam_col,
    linha,coluna;

int indd1, /* indice da banda 1 NOAA no disco */
    inddmi; /* indice da banda indice IVDN */

float lat_inip,
       lon_inip,
       tam_pixh,
       tam_pixv;

double num,den, /* valor do numerador e denominador */
        ivdn, /* valor da divisao num por den */
        disse; /* calculo o valor do pixel da imagem de saida */

double passo_lat,
        passo_lon,
        lat,lon,
        tam_lat,
        tam_lon,
        xd,yd,
        offx,offy;

float xm,ym;
int nbd,nbdl;

long noffsetm;

FILE *fimaj; /* ponteiro para arquivo mosaico */

dia_titulo("Imagem DISSECAMENTO");

//**** Inicio: rotinas do SGI ****/
if(sgi_trata_erro(sgi_le_contexto(nome_regiao),"contexto")!=ERRO_NORMAL)
    exit(1);

/* Carregamento do directorio */
if(sgi_trata_erro(dir_carga(nome_regiao,0),"directorio")!=ERRO_NORMAL)
    exit(1);

```



```

/* recupera offset do projeto */
dir_rec_offset(0,&offx,&offy);

/* Testando a existencia do arquivo de projecoes */
if(sgi_trata_erro(PROJECAO_le_arq(nome_regiao),"projecoes")!=ERRO_NORMAL)
    exit(1);

/* recupera o PI que esta ativo no projeto */
dir_rec_pi_ativo(0,nome_pi_ms);

/* monta nome do arquivo */
monta_nome_arquivo(nome_regiao,nome_pi_ms,nome_arq);
/***** Fim: rotinas do SGI *****/

tam_lat = ((double)LAT_INI-(double)LAT_FINAL)*60.0;      /* tamanho lat */
tam_lon = ((double)LON_FINAL-(double)LON_INI)*60.0;      /* tamanho lon */

lin_ima = (int)((tam_lat/60.0)*(double)GRAUKM/(double)TAM_PIXV_IDEAL)+0.5; /* # de linhas */
col_ima = (int)((tam_lon/60.0)*(double)GRAUKM/(double)TAM_PIXH_IDEAL)+0.5; /* # de colunas */

tam_pixh = (tam_lon/60.0)*(double)GRAUKM/col_ima;
tam_pixv = (tam_lat/60.0)*(double)GRAUKM/lin_ima;

passo_lat=(tam_lat/(double)lin_ima); /* passo de um pixel na lat em minutos */
passo_lon=(tam_lon/(double)col_ima); /* passo de um pixel na lon em minutos */

lat_inip = (((double)LAT_INI*60.0)-(passo_lat/2.0)); /* lat do centro do prim. pixel */
lon_inip = (((double)LON_INI*60.0)+(passo_lon/2.0)); /* lon do centro do seg. pixel */

// Imagem: ivd
strcpy(imag_s,"ivd");

// Banda: masc
strcpy(bandai,"masc");

/* Imagem: ivd_masc.i */
strcpy(auximai,imag_s);
strcat(auximai,"_");
strcat(auximai,bandai);
strcat(auximai,".i");

printf("\nImagem Gerada : %s",auximai);

printf("\n# linhas      : %d",lin_ima);
printf("\n# colunas       : %d",col_ima);

if( (fimai=fopen(auximai,"w+b")) == NULL)
{
    printf("Imagem %s mosaico nao aberto",auximai);
    exit(1);
}

/* imagem inicializada com niveis de cinza */
for( i=0; i < lin_ima; i++)
{
    for( j=0; j < col_ima; j++)
        bufmoi[j]=255; /* Bandas IV */

    /* banda IVDN */
    fwrite((char *)bufmoi,sizeof(char),col_ima,fimai);
    dia_poe_int(10,20,"Gerando imagens. Linha : ",i);
}

```

```

/* banda indice */
strcpy(atdm[0].nome,imag_s);
strcpy(atdm[0].banda,bandai);
atdm[0].meio      = 'd';
atdm[0].tipo      = 'i';
atdm[0].tam_pix_h=tam_pixh*1000.0;
atdm[0].tam_pix_v=tam_pixv*1000.0;
atdm[0].disco_coord[0] = atdm[0].disco_coord[2] = 0;
atdm[0].disco_coord[1] = col_ima;
atdm[0].disco_coord[3] = lin_ima;
atdm[0].fita_janela[0] = atdm[0].fita_janela[2] = 0;
atdm[0].fita_janela[1] = col_ima;
atdm[0].fita_janela[3] = lin_ima;

if (escreve_tributos (&atdm[0],1) != ERRO_NORMAL)
{
    printf("\nErro de escrita na criacao do arquivo de atributos");
    exit(1);
}

/* le atributos das imagens mosaicos Bandas i, c, 1, 2, 3 e f */
if (le_tributos ('d', imag_s, atdm, &nbdm) != ERRO_NORMAL)
{
    printf("\nErro ao ler atributos da Imagem mosaico");
    exit(1);
}

/* obtem indice da imagem mosaico IVDN */
inddmi = indice_banda (bandai, atdm, nbdm);

/* coordenadas da imagem mosaicos em disco */
disco_m[0] = atdm[inddmi].disco_coord[0]; /* coluna inicial*/
disco_m[1] = atdm[inddmi].disco_coord[1]; /* # de colunas */
disco_m[2] = atdm[inddmi].disco_coord[2]; /* linha inicial */
disco_m[3] = atdm[inddmi].disco_coord[3]; /* # de linhas */

// fecha imagem IVDN
fclose(fimai);

/* abre imagem mosaico IVDN */
if ( (fimai=fopen(auximai,"r+b")) == NULL)
{
    printf("\nImagem %s mosaico nao aberto",auximai);
    exit(1);
}

for( i=0; i < lin_ima; i++) /* variacao em linhas */
{
    noffsetm=(long)i * (long)disco_m[1];
    fseek(fimai,noffsetm,SEEK_SET);

    /* le linhas das imagens mosaico */
    fread(bufmoi,sizeof(char),disco_m[1],fimai);

    /* calculo da latitude de cada pixel da imagem IVDN/Ibama */
    lat=(lat_inip-(double)i*passo_lat) * RAD;

    for( j=0; j < col_ima; j++) /* variacao em colunas */
    {
        /* calculo da longitude de cada pixel da imagem IVDN/Ibama */
        lon=(lon_inip+(double)j*passo_lon) * RAD;
    }
}

```

```

// verificar se Lat/Lon pertence a algum dos Grupos
// Lat Sul e' negativa, Lon Oeste e' negativa

// Geodesica para Projecao
geo_to_proj(lat,lon,&xd,&y);

// desconta o offset da projecao
xm = (float)(xd-offx);
ym = (float)(yd-offy);

/* Retorno 1 achou o grupo */
if(acha_poligono(xm,ym,nome_arq,nome_munic)!=1)
    continue;

GRUPO = atoi(nome_munic);

// Tabela: Grupo1=10, Grupo2=20,.....,Grupo10=100
// Mapa: Nivel de Cinza =0
bufnoij]=GRUPO * 10; // ATENCAO: PODE SER DE 10 BITS

} // fim do for de colunas

/* posiciona e escreve na linha da imagem mosaico */
fseek(fimai,noffsetm,SEEK_SET);
fwrite((char *)bufnoij,sizeof(char),col_ima,fimai);

dia_poe_int(14,20,"Linha : ",i);

} // fim da linha

fclose(fimai);
}

escreve_atributos (atr,nbandas)
struct  atributos atr[];          /* atributos da imagem      */
short int nbandas;              /* numero de bandas da imagem */

{
    FILE      *fp;                /* ponteiro do arquivo      */
    char      nomarq[30],         /* nome do arquivo          */
            drive[2];           /* identificacao do ramdisk */
    int      i,status,           /* variaveis auxiliares    */
            tamanho;

    /* escreve atributos no disco */
    if (atr[0].meio == DISCO)
    {
        /* abre arquivo descritor da imagem no disco */
        strcpy (nomarq,atr[0].nome);
        strcat (nomarq,".dd");
        strcat (nomarq,".d");
        if ( (fp = fopen (nomarq,"wb")) == NULL ) return (ERRO_AAD);

        /* escreve atributos no arquivo */
        tamanho = 90;
        for (i=0;i<nbandas;i++)
            if ((fwrite (&atr[i],1,90,fp)) != 90)
                return ( ERRO_ESCRITA );
    }

    /* meio nao foi definido */
    else
        return (ERRO_MND);
}

```

```

/* fecha arquivo descritor de imagens */
fclose (fp);

return (ERRO_NORMAL);

}
le_tributos (meio,nome,atr,nbandas)

char    meio,                               /* onde procurar a imagem */
        nome[];                             /* nome da imagem          */

short int *nbandas;                         /* numero de bandas da imagem */

struct  atributos atr[];                    /* atributos da imagem      */
{
    FILE    *fp;                             /* ponteiro do arquivo      */
    char    nomarq[30],                       /* nome do arquivo descritor */
           drive[2]; /* nome do drive do ramdisk */
    short int status;                         /* variavel auxiliar        */

    *nbandas = 0;

    /* Procura imagem no disco */
    if (meio == 'd' || meio == 'a')
    {
        /* abre arquivo de atributos */
        strcpy (nomarq,nome);
        strcat (nomarq,".dd");
        strcat (nomarq,".d");
        if ( (fp = fopen (nomarq,"rb")) == NULL ) return (ERRO_INA);

        /* le atributos */
        while ( (status = fread (&atr[*nbandas],1,sizeof(atr[0]),fp)) != NULL )
        {
            atr[*nbandas].meio = DISCO ;
            (*nbandas)++;
        }

        /* fecha arquivo descritor de imagens */
        fclose (fp);

        return (ERRO_NORMAL);
    }
    /* Meio nao foi especificado corretamente */
    return (ERRO_MND);
}

indice_banda (banda,atr,nbandas)
char    banda[]; /* nome da banda */
struct  atributos atr[]; /* atributos da imagem */
int     nbandas; /* numero de bandas da imagem */

{
    int    n;

    n = nbandas;
    while (n--)
        if (strcmp(banda,atr[n].banda) == 0)
            break;

    return (n);
}

```

```

/*****/
acha_poligono(xm,ym,nome_arq,nome_munic)
float   xm,
        ym;

char    nome_arq[],
        nome_munic[];
{
char    saida[60],nome_saida[80];

int     achou=0;

int     npol,npl,ni,i,k,
        numpol,nlinhas,procura_pol,
        vet_lin[NUM_LIN_POL_MAX];

float   vix[100],
        viy[100];

if(sgi_trata_erro(linha_abre_arq(&stdlin,&stlin,nome_arq),"de linhas")!=ERRO_NORMAL)
    exit(1);

/* Abrir arquivos de linhas e poligonos */
if(sgi_trata_erro(poli_abre_arq(&stdpol,&stpol,nome_arq),"de poligonos")!=ERRO_NORMAL)
    exit(1);

for( npol=0; npol < stdpol.des_npoligonos; npol++)
{
    /* le cabecalho do poligono */
    if(sgi_trata_erro(poli_leseq_head(&stdpol,&stpol,&numpol),
        "de poligonos BB")!= ERRO_NORMAL)
        exit(1);

    if((xm<stpol.pol_xmin)|| (xm>stpol.pol_xmax)|| (ym<stpol.pol_ymin)|| (ym>stpol.pol_ymax))
        continue;

    if(sgi_trata_erro(poli_le(&stdpol,&stpol,numpol,vet_lin,&nlinhas),"de poligonos BB")!=
        ERRO_NORMAL)
        exit(1);

    npl = 0;
    for(i=0,i<nlinhas;i++)
    {
        if(sgi_trata_erro(linha_le_head(&stdlin,&stlin,vet_lin[i]),"de linhas")
            != ERRO_NORMAL)
            exit(1);
        npl += stlin.lin_num_pontos;
    }

    if((VX=(float *)calloc(npl,sizeof(float)))==NULL || (VY=(float *)calloc(npl,sizeof(float)))==NULL)
    {
        dia_erro("Erro de alocao para poligono ");
        exit(1);
    }

    if(sgi_trata_erro(monta_poligono(&stdlin,&stlin,stpol.pol_num_lin,VX,VY,&npl,vet_lin),"de
    poligonos") != ERRO_NORMAL)
    {
        dia_erro("Erro ao montar poligono");
        exit(1);
    }
}

```

```

definir_interseccoes(ym,&ni,vix,viy,npl,VX,VY);

for(k = 0; k < ni; k+=2)
{
    /* achou regioao */
    if((xm>vix[k]) && (xm<vix[k+1]))
    {
        acha_municipio(stpol.pol_rotulo,nome_arq,nome_saida);
        strcpy(nome_munic,nome_saida);
        achou=1; /* achou a regioao */
        k=ni;      // break;
    }
}

free(VX);
free(VY);
}

linha_fecha_arq(&stdlin);
poli_fecha_arq(&stdpol);

if( achou == 0)
    return(0);
else
    return(1);
}

```

```

/*****
definir_interseccoes

Autores      : Carlos Alberto Felgueiras   abr-87
              : Joao Argemiro de C. Paiva
Resumo       : define interseccoes com reta horizontal
Entradas : linha      posicao y
              n          numero de pontos
              px         pontos em x
              py         pontos em y
Saidas      : eni       numero de interseccoes
              vix       interseccoes em x
              viy       interseccoes em y
*****/

```

```

definir_interseccoes(linha,eni,vix,viy,n,px,py)
int *eni, n;
float vix[], viy[];
float *px, *py, linha;

{
float ryi, rys, aux, auxx, auxy;
float mr,dif_ant, dif_post, yi, y1, yim1, yim2;
int preenche, i, l, mv, nv, k;

while(py[0] == py[1])
{
    for (k=0;k<n-1;k++)
    {
        auxx = px[0];
        auxy = py[0];
        px[k] = px[k+1];
        py[k] = py[k+1];
    }
    px[n-1] = auxx;
    py[n-1] = auxy;
}
}

```

```

}

*eni = -1;

for ( i=0; i<(n-1); i++)
{
    preenche = 0;
    yi = py[i];
    y1 = py[1];
    yim1 = py[i+1];
    yim2 = py[i+2];
    /* Verifica interseccao da linha l com pontos nao vertices do poligono */
    if(((yi < yim1) && (linha > yi) && (linha < yim1)) ||
        ((yi > yim1) && (linha < yi) && (linha > yim1)))
        preenche = 1;
    else
    if ( linha == yim1 )
    { /* verifica ha interseccao da linha l com vertices do segmento */
        if (((yi > yim1) && (i < n-2) && (yim1 > yim2)) ||
            ((yi > yim1) && (i == n-2) && (yim1 > y1)) ||
            ((yi < yim1) && (i < n-2) && (yim1 < yim2)) ||
            ((yi < yim1) && (i == n-2) && (yim1 < y1)))
            preenche = 1;
        else
        {
            if((yim2 == yim1) && (i < n-2) && ((dif_ant=yim1-yi)!=0))
            {
                k = 0;
                while(((dif_post=py[k+i+3]-py[k+i+2])!=0.) && (k<n-(4+i)))
                    k++;
                if(dif_post == 0.) dif_post=(py[1]) - (py[0]);
                if((auxx = (dif_ant * dif_post)) > 0.)
                {
                    *eni +=1;
                    vix[*eni] = px[i+1];
                    viy[*eni] = (float)(linha);
                }
            }
        }
    }
}

if (preenche != 0)
{ /* Armazenamento de um novo ponto de interseccao */
    *eni +=1;
    if(fabs((double)(py[i+1]-py[i]))<=1.0e-15)
        mr=1.0e15;
    else mr = (px[i+1]-px[i])/(py[i+1]-py[i]);
    vix[*eni] = ((linha - py[i]) * mr) + px[i];
    viy[*eni] = linha;
}
}

if (*eni > 0)
{ /* ordenacao das interseccoes: ordem crescente de x */
    for (mv = 0; mv < *eni; mv++)
    {
        for (nv = mv+1; nv <= *eni; nv++)
        {
            if ( vix[mv] > vix[nv] )
            {
                aux = vix[mv];
                vix[mv] = vix[nv];
                vix[nv] = aux;
            }
        }
    }
}

```

```

    }
}

}

acha_municipio(sigla,nome_arq,nome_saida)
char   sigla[],
       nome_arq[],
       nome_saida[];
{
char nome_mun[80];
char   saida[80];
FILE   *fp;
int    c;

strcpy(nome_mun,nome_arq);
strcat(nome_mun,".doc");

if((fp=fopen(nome_mun,"r+t"))== NULL)
{
    dia_erro("Arquivo nome_num.doc nao encontrado ");
    exit(1);
}

c=strlen(sigla);

while(fgets(nome_mun,80,fp)!=NULL)
{
    if(strnicmp(sigla,&nome_mun[1],c)==0)
    {
        acha_orgao(nome_mun,saida,3);
        break;
    }
}

// printf(" %s ",saida);
strcpy(nome_saida,saida);

fclose(fp);
}

```

```

/* localiza a instituicao */
acha_orgao(char regioao_img[], char orgao[],int num)
{
    char   aux[100];

    int    i,tam;

    char *token;
    char *string;

    /* salva string */
    strcpy(aux,regiao_img);
    string=regiao_img;

    token = strtok(string,"-");

    /* procura o # da string */
    for( i=0; i<num-1; i++)
        token=strtok(NULL,"-");

    strcpy(orgao,token);
}

```



```
tam=strlen(orgao);

/* zera o final da string */
for( i=tam-2; i<80; i++)
{
    if( orgao[i]==' ')
    {
        orgao[i]=0;
        break;
    }
}

/* elimina o R da regioao ex: RALFLO */
if( num == 1)
{
    tam=strlen(orgao);

    for(i=0; i<tam;i++)
        orgao[i]=orgao[i+1];
}

/* salva string */
strcpy(regiao_img,aux);
```

ANEXO 23- PROGRAMA PARA A GERAÇÃO DE IMAGEM ÍNDICE DE UMIDADE DEFASADA MENSAL A PARTIR DE DADOS IVDN

Nome : Mosa_umd.c Data: 04/97
 Autores : Rovedy Aparecida Busquim e Silva e Anibal Evaristo Fernandes (INPE)
 Resumo : Este programa gera uma imagem indice de umidade defasada mensal
 Entrada : imagens: IVDN (ex: agosto/96)
 ivdn_masc.i (imagem gerada pelo prog. mosa_mas.c)
 Saida : imagem indice de umidade defasada

```

*****/
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include <malloc.h>
#include <time.h>
#include <memory.h>
#include <ctype.h>
#include <sgi21.h>
#include "projecao.h"
#include "registr1.h"
#include "atr.h"
#include "ctt_14.h"

#define LAT_INI 7.0 /* LON_INI LON_FIM */
#define LAT_FINAL -40.0 /* ..... LAT_INI */
#define LON_INI -75.0 /* . Formato da imagem . */
#define LON_FINAL -34.5 /* . a ser gerada . */
/* ..... LAT_FIM */
#define GRAUKM ((PI/180.0)*R) /* um grau em kilometros */

#define BUF_MOSA 5000 /* # colunas imagens mosaico */

struct atributos atd[8]; /* imagens noaa de entrada */
struct atributos atdm[8]; /* imagens de mosaico */
struct parametros st; /* estrutura de parametros da imagem NOAA */

struct tm *newtime; /* obtem hora local */

time_t aclock;

main(argc,argv)
int argc;
char *argv[];

{
unsigned
char bufinoi[BUF_MOSA], /* imagem mosaico IVDN banda iv */
bufmasc[3005], /* buffer imagem mascara */
bufd1[3005]; /* buffer imagem banda "1" */

int GRUPO; /* indica a qual grupo pertence */
char imag[10], /* nome da imagem NOAA */
data[20], /* data da imagem NOAA */
ban[5], /* auxiliar para Banda */
mosaico[20],
texto[20],
imag_t[10],
imag_s[10], /* nome da imagem NOAA de saida */
auximai[15], /* nome da imagem indice */
    
```

```

    auximas[40],          /* nome da imagem mascara */
    mensagem[100];

char  auxp[40],          /* variavel auxiliar */
      banda[4],          /* banda de trabalho */
      bandai[4],         /* nome da banda mosaico de indice */
      bandac[4],         /* nome da banda mosaico compensada */
      time_l[50],
      coord_geo[100],
      buffer_texto[200];

int   i,j,
      disco_co[4],      /* coordenadas da janela em disco NOAA */
      disco_m[4];       /* coordenadas da janela em disco MOSAICOS */

int   m,k,              /* variaveis auxiliares */
      linint,colint,    /* linha e coluna */
      linant,ima,       /* numero de bandas */
      lin_ima,
      col_ima,
      nivel_cinza;     /* valor count calculado */

int   tam_col,
      linha,coluna;

int   indd1,            /* indice da banda 1 NOAA no disco */
      inddmi;           /* indice da banda indice IVDN */

float lat_inip,
      lon_inip,
      tam_pixh,
      tam_pixv;

double num,den, /* valor do numerador e denominador */
       ivdn,    /* valor da divisao num por den */
       disse;   /* calculo o valor do pixel da imagem de saida*/

double passo_lat,
       passo_lon,
       lat_lon,
       tam_lat,
       tam_lon,
       xd,yd,
       offx,offy;

float xm,ym;
int   nbd,nbdm,
      flag;

long  noffsetm, // posicao da imagem mosaico
      noffsetn; // posicao da imagem noaa

FILE  *fout,          /* ponteiro para arquivo mosaico */
      *fnasc,         /* ponteiro imagem mascara */
      *fivdn;         /* ponteiro para arquivo IVDN */

if(argc != 3)
{
    fprintf(stderr,"linha de comando invalido");
    exit(-1);
}

```

```

dia_titulo("Imagem INDICE DE UMIDADE DEFASADA");

/* abre imagem IVDN no disco */
if( (fivdn=fopen(argv[1],"rb")) == NULL)
{
    printf("Imagem IVDN nao encontrada ");
    exit(1);
}

tam_lat = ((double)LAT_INI-(double)LAT_FINAL)*60.0;      /* tamanho lat */
tam_lon = ((double)LON_FINAL-(double)LON_INI)*60.0;      /* tamanho lon */

lin_ima = (int)((tam_lat/60.0)*(double)GRAUKM/(double)TAM_PIXV_IDEAL)+0.5; /* # de linhas */
col_ima = (int)((tam_lon/60.0)*(double)GRAUKM/(double)TAM_PIXH_IDEAL)+0.5; /* # de colunas*/

tam_pixh = (tam_lon/60.0)*(double)GRAUKM/col_ima;
tam_pixv = (tam_lat/60.0)*(double)GRAUKM/lin_ima;

passo_lat=(tam_lat/(double)lin_ima); /* passo de um pixel na lat em minutos*/
passo_lon=(tam_lon/(double)col_ima); /* passo de um pixel na lon em minutos*/

lat_inip = (((double)LAT_INI*60.0)-(passo_lat/2.0)); /* lat do centro do prim. pixel */
lon_inip = (((double)LON_INI*60.0)+(passo_lon/2.0)); /* lon do centro do seg. pixel */

printf("\n# linhas      : %d",lin_ima);
printf("\n# colunas      : %d",col_ima);

// criar a imagem mosaico com NC=255
if( (fout=fopen(argv[2],"w+b")) != NULL)
{
    /* imagem inicializada com niveis de cinza */
    for( i=0; i < lin_ima; i++)
    {
        for( j=0; j < col_ima; j++)
            bufmoi[j]=255; /* Bandas IV */

        /* banda IVDN */
        fwrite((char *)bufmoi,sizeof(char),col_ima,fout);
        dia_poe_int(10,20,"Gerando imagens. Linha : ",i);
    }
}

// fecha imagem de saida
fclose(fout);

/* abre imagem mosaico IVDN */
if( (fout=fopen(argv[2],"r+b")) == NULL)
{
    printf("\nImagem de saida nao aberto");
    exit(1);
}

/* abre imagem mascara mosaico */
strcpy(auximas,"ivd_masc.i");
if( (fimasc=fopen(auximas,"rb")) == NULL)
{
    printf("\nImagem mascara nao aberta");
    exit(1);
}

flag=0;

for( i=0; i < lin_ima; i++) /* variacao em linhas */

```

```

{
/* le linhas das imagens mascara */
fread(bufmasc,sizeof(char),3002,fnasc);

for( j=0; j < col_ima; j++) /* variacao em colunas */
{
    GRUPO = bufmasc[j]/10;

    if(GRUPO > 10)
        continue;

    // imagem IVDN
    noffsetn=(long)i*3002L+(long)j;

    /* le linhas das imagens mosaico banda IVDN */
    fseek(fivdn,noffsetn,SEEK_SET);
    fread(bufd1,sizeof(char),1,fivdn);

    ivdn=((2.0 * (double)bufd1[0] / 255.0) - 1.0);

    switch(GRUPO)
    {
    case 1: disse=386.415518 - 2374.273096*(ivdn)+3979.108085*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 2: disse=209.159434 -
1517.918085*(ivdn)+2752.348869*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 3: disse=509.434637 -
3672.424200*(ivdn)+6821.909496*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 4: disse=1332.791247 -
8663.171742*(ivdn)+14166.0*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 5: disse=625.959566 -
4620.881862*(ivdn)+8518.969185*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 6: disse=1011.042754 -
6500.436631*(ivdn)+10482.0*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 7: disse=4074.643154 - 22471.0*(ivdn)+31148.0*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 8: disse=2762.764481 - 15973.0*(ivdn)+22927.0*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 9: disse=1516.224883 -
9958.149628*(ivdn)+16107.0*(ivdn*ivdn);
            break;

    case 10: disse=1696.356125 - 9386.976857*(ivdn)+13028.0*(ivdn*ivdn);
            break;
    }

    if ( disse <=50 )
        bufmoi[j]=0;
    else if ( disse > 50 ) && (disse <=100))
        bufmoi[j]=50;
}

```

```
else if ( disse >100 ) && ( disse <=200))
    bufmtoi[j]=100;
else if ( disse > 200 )
    bufmtoi[j]=200;

flag=1;
```

```
} // fim do for de colunas
```

```
if( flag == 1)
```

```
{
```

```
    noffsetm=(long)i * (long)3002;
    fseek( fout,noffsetm,SEEK_SET);
    fwrite((char *)bufmtoi,sizeof(char),3002,fout);
```

```
    memset(bufmtoi,255,3002);
    flag=0;
```

```
}
```

```
dia_poe_int(14,20,"Linha : ",i);
```

```
} // fim da linha
```

```
fclose(fout);
fclose(fvdr);
fclose(fmasc);
```

```
}
```

ANEXO 24- PROGRAMA PARA GERAÇÃO DE IMAGEM ÍNDICE DE DESSECAMENTO

Nome : Mosa_dis.c Data: 04/97
 Autores : Rovedy Aparecida Busquim e Silva e Anibal Evaristo Fernandes (INPE)
 Resumo : Este programa gera uma imagem de saída denominada imagem de índice de dessecamento, cujo objetivo é mostrar a distribuição espacial de umidade no cerrado. Essa imagem é gerada a partir da operação de subtração entre duas imagens de umidade defasada temporalmente

ima_out = ima_1 - ima_2

Entrada : imagens: 1 - imagem de umidade defasada (ex.: 08/97)
 2 - imagem de umidade defasada (ex.: 05/97)
 Saída : DISSE.I

*****/

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include <malloc.h>
#include <time.h>
#include <memory.h>
#include <ctype.h>

#define BUF_MOSA 5000 /* tamanho dos buffers p/ cada linha */
#define LIN_MOSA 3484 /* # linhas imagens mosaico */
#define COL_MOSA 3002 /* # colunas imagens mosaico */

main(argc,argv)
int argc;
char *argv[];

{
    unsigned
    char buf1[BUF_MOSA], /* primeira imagem de umidade defasada */
          buf2[BUF_MOSA], /* segunda imagem de umidade defasada */
          bufout[BUF_MOSA]; /* imagem saída de dissecação */

    int i,j; /* variáveis de controle de linha e coluna*/
    long noffset; /* offset da imagem de saída*/

    FILE *fumd1, /* ponteiro p/ imagem de umidade defasada*/
          *fumd2, /* ponteiro p/ imagem de umidade defasada*/
          *fout; /* ponteiro p/ imagem de dissecação*/

    dia_titulo("Imagem dissecação");

    /* testa linha de comando */
    if(argc!=3)
```

```

{
    printf("Linha de comando invalida");
    exit(1);
}

/* abre a primeira imagem de umidade defasada */
if( (fumd1=fopen(argv[1],"rb")) == NULL)
{
    printf("Primeira imagem de umidade nao encontrada !");
    exit(1);
}

/* abre a segunda imagem de umidade defasada */
if( (fumd2=fopen(argv[2],"rb")) == NULL)
{
    printf("Segunda imagem de umidade nao encontrada !");
    exit(1);
}

/* criar a imagem de disseccamento com NC=255 */
if( (fout=fopen("disse.i","w+b")) != NULL)
{
    /* imagem inicializada com niveis de cinza */
    for( i=0; i < LIN_MOSA; i++)
    {
        for( j=0; j < COL_MOSA ; j++)
            bufout[j]=255; /* Bandas IV */

        fwrite((char *)bufout,sizeof(char),COL_MOSA,fout);
        dia_poe_int(10,20,"Gerando imagens. Linha : ",i);
    }
}

/* posiciona no inicio da imagem*/
rewind(fout);

for( i=0; i< LIN_MOSA ; i++)
{
    /* le imagens */
    fread(buf1,sizeof(char),COL_MOSA,fumd1);
    fread(buf2,sizeof(char),COL_MOSA,fumd2);

    for( j=0; j<COL_MOSA;j++)
    {
        /* ignora se estiver fora da regio do cerrado*/
        if((buf1[j]==255) && (buf2[j]==255))
            continue;

        /* subtrai sempre o nivel de cinza do maior p/ o menor */
        if( buf1[j] < buf2[j])
            bufout[j]=buf2[j] - buf1[j];
        else
            bufout[j] = buf1[j] - buf2[j];
    }
}

/* posiciona na linha certa */
noffset=(long)i * (long)3002;
fseek(fout,noffset,SEEK_SET);

/* cria imagem de disseccamento */
fwrite((char *)bufout,sizeof(char),3002,fout);

```



```
    dia_poe_int(14,20,"Linha : ",i);  
    memset(bufout,255,3002);  
}
```

```
/* fecha os arquivos*/  
fclose(fumd1);  
fclose(fumd2);  
fclose(fout);
```

```
}
```