

82

552

SEVERINO RAMOS DUARTE

**AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE UMA
DETERMINADA SEQUÊNCIA DE DIAS SECOS OU ÚMIDOS,
UTILIZANDO O MODELO DE CADEIAS DE MARKOV**

ORIENTADOR: Dr. JOAQUIM AMARO FILHO

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

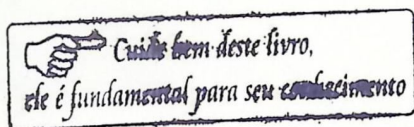
MOSSORÓ
GRANDE DO NORTE - BRASIL
DEZEMBRO DE 1996

SEVERINO RAMOS DUARTE

P2

AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE UMA
DETERMINADA SEQUÊNCIA DE DIAS SECOS OU ÚMIDOS,
UTILIZANDO O MODELO DE CADEIAS DE MARKOV

ORIENTADOR: Dr. JOAQUIM AMARO FILHO



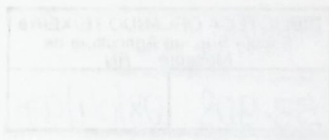
Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

MOSSORÓ
RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL
DEZEMBRO DE 1996

SEVERINO RAMOS DUARTE

ASSINTE TUBO
PROFESSOR A. RAMOS
RA 000000000
RA 000000000
RA 000000000
RA 000000000
RA 000000000

**AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE UMA
DETERMINADA SEQUÊNCIA DE DIAS SECOS OU ÚMIDOS,
UTILIZANDO O MODELO DE CADEIAS DE MARKOV**



Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

APROVADA EM ____/____/____

Edward Reis Fernandes
Prof., Dr. da ESAM

Clarete
Maria Clarete Cardoso Ribeiro
Prof.^a, Dr.^a da ESAM

Joaquim Amaro Filho
Joaquim Amaro Filho
Prof., Dr. da ESAM
Orientador

BGT V. 1.1.1.1
CAMPUS MOSSORÓ
Patrimônio Nº 2010076091
Registro Nº 33.908
Data: 05/10/2015
Chamada Nº 5915

BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA	
Escola Sup. de Agricultura de Mossoró - RN	
33.908	08/04/97

Ficha catalográfica preparada pelo setor de catalogação e classificação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da ESAM.

D. 812a DUARTE, Severino Ramos.

Avaliação da probabilidade de ocorrência de uma determinada sequência de dias secos ou úmidos, utilizando o modelo de cadeias de Markov / Severino Ramos Duarte.-- Mossoró-RN: ESAM, 1996.

80P. Monografia (Graduação em Agronomia) ESAM, 1996.

1. Meteorologia - Sequência de dias secos e úmidos.
2. Cadeias de Markov - Probabilidades absoluta e de transição.
3. Precipitações - Sequência de dias secos e úmidos.

CDD. 551.57

Aos meus pais,

Júlio Duarte Filho e Adelaide F. da Silva,

"In memorian", por ter sempre acreditado
na minha capacidade de vencer e superar
às dificuldades.

OFEREÇO

Aos meus irmãos, Rosa, Fátima,
Socorro, Múscio e aos meus sobrinhos
e em particular a minha filha Nathália,
por me dar força de continuar lutando
para vencer e superar às dificuldades.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre acompanhar-me nessa árdua estrada da vida.

À minha família, que sempre acreditou e me incentivou nos meus estudos.

A família de tia Antonieta, que dividiu e nos apoiou em todos os momentos, de sofrimento, da perda gradativa do nosso pai.

A Sra. Helena Moura de Lima, por desempenhar, com mestria, o insubstituível papel de minha mãe.

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, pela oportunidade da realização deste sonho.

Ao Professor, Engº Agrº Dr. Joaquim Amaro Filho, pela total atenção e orientação neste trabalho.

Aos Professores Edward Reis Fernandes e Maria Clarete Cardoso Ribeiro por participarem da Banca Examinadora.

Aos Professores Raimundo Rocha, Roberto Pequeno, Paulo Sérgio e Vilson Góes, pela amizade construída durante o curso.

Aos amigos Marcus Vinicius e Josélio Rafael, pela ajuda prestada na elaboração deste trabalho.

Aos amigos e colegas de turma Diolino Henriques, Wallace, Crizanto e Querginaldo, pela amizade sincera durante toda a nossa passagem pela ESAM.

Aos colegas esamianos Manacés, Maninho, Alek, Nelson, Lúcia, Gracinha, Maria José, Francisco, Lavoisier, Rogério, Rodrigo, Ricardo e Chocolate, pelo convívio e apoio nos momentos difíceis.

Aos colegas das casas 18 e 19 Joseraldo, Gileno, Maxwell, César, Moésio, Marcelino, Yorítomo, Cláudio, Pahlevi, Waldeir, Bicudo, Vargas, Hugo, Petrônio e Nivan, pelo convívio durante a minha passagem pela ESAM.

Aos amigos de Goianinha, Nelson, Kadu, Irapuan, Guga, Ocione, Anderson, Rejânio, Iran Luis, Iran Lima, Rinaldo e Ronaldo, pelo companheirismo e estímulo durante os intervalos do curso.

Aos colegas de formatura Daniel, Hericksson, Geraldo, Rômulo, Renato, Samuel, Jaciel, Sérgio, Magnus, Cláudio, Telma, Rosimary e Antomício, pelo apoio durante o curso.

Aos acadêmicos Marialdo, Maurício Júnior, Damião e Fran Chagas, pelo convívio e amizade.

A todos servidores da ESAM, Docentes e Técnicos Administrativos, que trabalham pelo engrandecimento da Instituição, e que contribuíram direta ou indiretamente, na realização deste trabalho e minha formação, os meus sinceros agradecimentos.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

SEVERINO RAMOS DUARTE, filho de Júlio Duarte Filho e de Adelaide Freire da Silva, nasceu em Natal-RN a 11 de novembro de 1967. Indo morar em Goianinha-RN, onde fez seus estudos de 1º grau nas escolas: Moreira Brandão e João Tibúrcio, tendo concluído em 1982. Em 1985 ingressou no Colégio Agrícola de Jundiá em Macaíba-RN, tendo ali concluído o curso de Técnico em Agropecuária em 1987. Prestou vestibular junto à Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). Ingressou na referida Instituição em abril de 1990 onde permaneceu até a conclusão do curso em dezembro de 1996. Como acadêmico de agronomia, foi bolsista do projeto Frutas e Sombras e bolsista de trabalho na área de plantas frutíferas.

SUMÁRIO

	Pág.
EXTRATO	vii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
3. BASE TEÓRICA	06
4. MATERIAIS E MÉTODOS	09
4.1. Origem dos dados	09
4.2. Metodologia de Cálculo	09
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6. CONCLUSÃO	15
7. RESUMO	16
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
9. APÊNDICE	20

EXTRATO

DUARTE, Severino Ramos. Avaliação da probabilidade de ocorrência de uma determinada sequência de dias secos ou úmidos, utilizando o modelo de cadeias de Markov. Mossoró, ESAM, 1996.

Professor Orientador: Dr. Joaquim Amaro Filho. Conselheiros: Dr. Edward Reis Fernandes e Dra. Maria Clarete Cardoso Ribeiro.

Com o objetivo de estudar a probabilidade de ocorrência de períodos secos ou úmidos utilizando-se o modelo de cadeias de Markov, adotou-se para o cálculo das probabilidades absoluta e de transição, quatro (4) valores umbrais 1; 2,5; 5 e 10 milímetros. Utilizou-se um Software em linguagem GWBASIC para efetivação dos cálculos. Foram utilizadas precipitações diárias com duração de 28 anos, período de 1950 a 1977, do município de Natal-RN. Os resultados foram capazes de prever a ocorrência de períodos secos ou úmidos de qualquer duração utilizando-se apenas as probabilidades absoluta e de transição; o modelo é capaz de ser utilizado para distintas aplicações agrícolas.

1. INTRODUÇÃO

A otimização do uso da água é um tema que a cada dia desperta mais interesse, especialmente em regiões, como a nossa, onde a variação temporal e estacional das precipitações é muito grande.

Não creio acrescentar nada novo, ao assegurar que o excesso ou a falta de água é determinante ao êxito ou ao fracasso de muitas atividades humanas, principalmente aquelas ligadas à atividade agrícola de sequeiro, onde a presença ou ausência de uma certa lâmina de precipitação pode comprometer negativamente, muitas vezes, irreversivelmente, o empreendimento.

Minimizar, dentro do possível, que as culturas sofram as conseqüências da falta de água, em qualquer fase de seu ciclo que comprometa o seu desenvolvimento normal ou, especialmente, em seu período crítico, floração - início da frutificação, que faria com que a produção fosse nula ou muito abaixo da capacidade potencial da planta, é motivo de muitas pesquisas que por um lado visam encontrar variedades resistentes à seca e por outro caracterizar a contribuição pluviométrica.

Mesmo que os prognósticos sobre a distribuição das precipitações não sejam exatos é possível através de métodos estatísticos analisar as séries históricas de precipitação e obter-se resultados muito próximo da realidade.

O presente trabalho é uma contribuição para descrever as seqüências de dias secos e úmidos pelo método de cadeia de MARKOV em Natal-RN, permitindo, através das probabilidades absoluta e de transição calculadas dar resposta as seguintes perguntas:

1. Qual a probabilidade que um dia determinado seja seco ou úmido?
2. Qual a probabilidade que uma determinada seqüência de dias úmidos e/ou secos ocorra em um período de tempo concreto?
3. Qual a probabilidade de um determinado número de dias secos ou úmidos aconteça em um período de tempo pré-fixado?

2. REVISÃO DE LITERATURA

Em muitas regiões a água é um recurso escasso e variável principal no modelo de produção. Nestas condições a exploração agrícola em regime de sequeiro assume um alto risco para a obtenção de boas colheitas pelo aporte insuficiente de água às necessidades da cultura (Ordaz et al., 1990). O estudo das séries históricas de precipitação por análise contínua e discreta podem fornecer importantes subsídios para o planejamento, reduzindo-se a um mínimo o risco de produção (Aldabagh et al., 1982).

A análise contínua diz respeito a probabilidade de receber lâminas de precipitação para períodos específicos (Garcia, 1975). A análise discreta relaciona-se com a persistência ou seqüência de ocorrência de períodos secos ou úmidos (Heermann et al., 1971).

A seqüência de dias secos ou úmidos tem sido estudada utilizando-se vários modelos de análise. Williams (1952), sugeriu o uso de séries logarítmicas para o ajuste da distribuição; verificou que este modelo proporcionava um bom ajuste para a seqüência de dias secos, embora o mesmo não ocorresse para uma seqüência de dias úmidos. Cooke (1953), utilizou a distribuição

geométrica para ajuste, obtendo que a seqüência de dias secos era perfeitamente descrita pelo modelo de séries geométricas simples, contudo a seqüência de dias úmidos se ajustava melhor as séries logarítmicas de Williams. No entanto Neumann (1955), utilizando dados de Tel Aviv, concluiu que tanto para as seqüências de dias secos ou úmidos o modelo de distribuição geométrica, proporcionavam bons ajustes. Brooks & Carruthers (1953), sugeriram o uso de cadeias de Markov como modelo de ajuste, o qual foi utilizado por Gabriel & Neumann (1962), com dados de Tel Aviv, que observaram que o método é importante a medida que proporciona ajustes satisfatórios para vários modelos de precipitação, além de ter aplicação simples e objetiva por requerer apenas o cálculo de dois parâmetros, as probabilidades absoluta e de transição.

O modelo de cadeias de Markov, para estimar a seqüência de dias secos ou úmidos, tem recebido análise e críticas de diversos pesquisadores (Caskey, 1963; Feyerherm & Bark, 1967; Katz, 1974), que utilizaram o modelo para distintas condições sugerindo modificações para melhor ajuste das séries. Por outro lado, muitos autores (Lowry & Guthrie, 1968; Srikanthan & McMahon, 1983; Hanson, 1984), têm utilizado as cadeias de Markov sem restrições e obtendo bons resultados.

A aplicação do modelo implica na definição de valores umbrais para caracterizar o que venha a ser um dia úmido ou seco. Wolf (1977), considera como dia seco ou úmido aquele que recebe uma precipitação menor ou maior que um dado valor, previamente determinado, respectivamente. Acrescenta ainda, a importância da definição deste critério, com vistas a evitar que seja

considerado como úmido um dia que recebeu uma precipitação inexpressível. Sugere que um critério que poderia ser utilizado era considerar como úmido aquele dia que apresentasse uma precipitação superior a evapotranspiração.

O conhecimento da probabilidade da ocorrência de várias seqüências de dias secos e úmidos pode ser segundo Heermann et al. (1971), usada para determinar prováveis ganhos ou perdas econômicas em situações (1) Fenação (2) Germinação de sementes (3) susceptibilidade de enfermidades em períodos de ciclos fenológicos da cultura (4) aplicação de adubo, inseticidas e herbicidas (5) tempo necessário para execução de projetos. Para atender a estes objetivos, utilizando cadeia de Markov, calcularam a probabilidade de ocorrência de seqüências de dias úmidos e secos para doze estados dos Estados Unidos.

Muitas metodologias têm sido desenvolvidas para simular diferentes aspectos de sistemas de manejo e fatores ambientais sobre a produção, considerando a precipitação como a variável climatológica mais importante. A base teórica destas metodologias estão apoiadas no modelo de cadeias de Markov (Murthy & Rao, 1986; Villalobos & Fereres, 1989).

3. BASE TEÓRICA

As seqüências de ocorrência de dias secos ou úmidos podem ser descritas por cadeias de Markov de primeira ordem, conforme comprovaram Gabriel & Neumann (1962). O modelo não objetiva ser uma explicação física de precipitação, porém uma aproximação estatística da variável climática.

O modelo assume (Gabriel & Neumann, 1962; Heermann et al., 1971), que a probabilidade de um dia de chuva depende somente das condições do dia precedente. A quantidade de precipitação reflete somente a definição prévia de ocorrência ou não de precipitação. O modelo de probabilidade é uma cadeia de Markov, cujos parâmetros são duas probabilidades condicionais P_0 e $(1 - P_1)$, onde P_0 e $(1 - P_1)$ são definidas como sendo a probabilidade de um dia determinado ser úmido se o dia anterior a este tenha sido seco e a probabilidade de um dia determinado ser seco se o dia anterior a este tenha sido úmido. Assim, pode se expressar:

$$P_1 = P(U/U) \rightarrow (1 - P_1) = P(S/U) \quad (1)$$

$$P_0 = P(U/S) \rightarrow (1 - P_0) = P(S/S) \quad (2)$$

Onde: U e S são respectivamente, dia úmido e dia seco.

É importante, por outro lado, de acordo com Caskey (1963), Weiss (1964), Heermann et al. (1971), definir alguns termos:

- Probabilidade absoluta: corresponde ao potencial de ocorrência do evento dentro de um universo amostral;
- Probabilidade condicional: corresponde a ocorrência de um evento se ocorre outro previamente determinado;
- Probabilidade de transição: tem a mesma definição que probabilidade condicional;
- Persistência de precipitação: corresponde as diferenças entre as probabilidades de transição com respeito as absolutas;
- Dia úmido: aquele que recebe uma precipitação superior do valor umbral.

Estimando-se as probabilidades condicionais P_0 e P_1 é possível extrair várias propriedades do modelo, ou seja:

- A probabilidade de um intervalo seco com longitude de "N" dias do tipo SSS...ⁿ...SU, supondo que as probabilidades relativas não variem no intervalo considerado, é $P_0 (1 - P_0)^{n-1}$ (3)

- E, conseqüentemente para o intervalo úmido de longitude "N" dias a probabilidade é: $(1 - P_1) P_1^{n-1}$ (4)

- A probabilidade acumulada de que existam até "N" dias secos em um certo intervalo é:

$$\sum_{i=1}^n P_0 (1 - P_0)^{i-1} = \frac{P_0 [(1 - P_0)^n - 1]}{-P_0} = 1 - (1 - P_0)^n \quad (5)$$

- O mesmo pode ser obtido para seqüências úmidas de até "N" dias consecutivos: $1 - P_1^n$ (6)

- A probabilidade de uma seqüência seca maior que "N", dado que é o complemento da anterior, é: $(1 - P_0)^n$ (7)

- E a probabilidade de seqüências úmidas maiores que "N", é: P_1^n (8)

Heermann et al. (1971), objetivando facilitar os cálculos para seqüências de dias secos ou úmidos, para períodos de $N = 2, 3, 4$ e 5 dias, elaboraram uma tabela onde aparecem as principais seqüências, conforme Tabela 1.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Origem dos Dados

Os dados utilizados na presente pesquisa, foram obtidos de séries diárias de precipitação com 28 anos de observações (1950 a 1977), do município de Natal-RN, localizado nas coordenadas de 5°48'S e 35°13'W, com altitude média de 18m. As séries históricas foram cedidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN.

4.2. Metodologia de Cálculo

Apoiando-se na base teórica, equações de 1 a 8 se desenvolveu, a partir de programas de Amaro Filho (1991), em linguagem GWBASIC programa para efetivar os cálculos. No Apêndice I, se encontra uma listagem dos programas: MLOGO.BAS, MMENU.BAS, MARKOV.BAS, ANADFICH.BAS, CREAMFICH.BAS, DB3PLUS.BAS e LEERFICH.BAS.

Utilizando-se o Software desenvolvido obteve-se uma listagem mensal, com os resultados dos dias de chuva, onde "1" representa um dia chuvoso e "0" um dia seco, e os valores das probabilidades absoluta (P_{sec} e P_{urni}) e de

transição ($P_{s/l}$, $P_{u/s}$, $P_{s/u}$ e $P_{u/u}$), para quatro valores umbrais 1; 2,5; 5 e 10 milímetros.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da distribuição pluviométrica, utilizando a análise contínua, tendo a média ou a probabilidade a 75%, como parâmetros de avaliação, têm se mostrado insatisfatórios para fornecer dados seguros à planificação ou à posta em prática para atender as necessidades hídricas das plantas cultivadas, conforme mostram diversas pesquisas (Amaro Filho, 1991). A análise discreta (Heermann et al., 1971), por outro lado fornece uma consistência maior sobre a persistência das precipitações pela sequência de dias secos e/ou úmidos.

Entende-se por dia seco ou úmido aquele cuja precipitação foi inferior ou superior a um valor umbral, previamente determinado, em função da aplicação a que os dados se destinam. Aqui, considerou-se quatro valores umbrais, 1; 2,5; 5 e 10 milímetros.

Utilizando-se um Software desenvolvido para efetuar os cálculos, obteve-se os Quadros 1 a 48a. Nos Quadros numerados sem o sub-índice "a" são apresentados os resultados, para cada mês e valor umbral, dos dias secos e úmidos que estão, respectivamente, assinalados por "0" e "1". Outrossim, nos Quadros numerados com o sub-índice "a", são apresentados os valores dos totais

de dias secos e úmidos, as probabilidades absolutas de ocorrência de dias secos " P_{sec} " e de dias úmidos " P_{umi} " e as probabilidades condicionais " $P_{s/s}$ ", " $P_{u/s}$ ", " $P_{s/u}$ " e " $P_{u/u}$ ", onde a barra significa o dia anterior e "S" e "U" dia seco ou úmido, respectivamente.

A utilização prática dos valores, contidos nos Quadros, é a determinação de uma sequência de dias secos ou úmidos em qualquer período do ano. Se o interesse está unicamente em calcular a probabilidade de que um determinado dia de um mês seja seco ou úmido é necessário apenas procurar no Quadro correspondente ao mês e ao nível de precipitação desejado, e ao valor umbral, a probabilidade absoluta corresponde a data desejada.

Como exemplo, deseja-se saber a probabilidade de que chova mais que 10 milímetros no dia de Natal, 25 de dezembro? No Quadro 48a, procura-se a coluna " P_{umi} ", probabilidade absoluta de que o dia seja úmido, na data desejada e obtem-se o valor de 0,04, ou seja 4%, verifica-se assim que há a probabilidade de 4% de que o dia 25 de dezembro seja úmido, receba uma precipitação igual ou maior que 10 milímetros, e 96% de que seja seco, receba uma precipitação menor que 10 milímetros.

Para o cálculo de uma determinada sequência de dias secos ou úmidos, o primeiro dia da sequência está associado à probabilidade absoluta e os demais às probabilidades de transição, isto se cumpre por maior que seja a sequência.

Por exemplo: que probabilidade há de que do dia 06 ao dia 08 de setembro a sequência de precipitação seja SUS, considerando-se como dia chuvoso aquele que receber uma precipitação igual ou maior que 2,5 milímetros.

No Quadro 34a, obtém-se;

$P(\text{SEC6}) = 0,82$ - probabilidade absoluta do dia 06 ser seco.

$P(U_7/S_6) = 0,17$ - probabilidade de transição do dia 07 ser úmido se o dia 06 for seco.

$P(S_8/U_7) = 0,17$ - probabilidade de transição do dia 08 ser seco se o dia 07 for úmido.

Assim têm-se:

$$P(\text{SUS}) = P(\text{SEC6}) \times P(U_7/S_6) \times P(S_8/U_7) = 0,82 \times 0,17 \times 0,17 = 0,024.$$

Portanto a probabilidade de que ocorra a sequência $S_6U_7S_8$ é de 2,4%.

Poderia-se reformular a pergunta anterior indagando-se, qual a probabilidade de que ocorra 1, 2 ou 3 dias chuvosos no período de 06 a 08 de setembro, considerando-se o mesmo valor umbral?

Para a solução da pergunta, consulta-se, inicialmente, a Tabela 1 (Heermann et al., 1971), para obter-se as possíveis sequências de dias secos ou úmidos para o período de 3 dias e os valores do Quadro 34 a, obtendo-se:

$$P(0 \text{ dias úmidos}) - \text{PSSS} = 0,619$$

$$\text{PSSS} = P(\text{SEC6}) \times P(S_7/S_6) \times P(S_8/S_7) = 0,82 \times 0,83 \times 0,91$$

$$P(1 \text{ dia úmido}) - \text{PUSS} + \text{PSUS} + \text{PSSU} = 0,195$$

$$P(UMI6) \times P(S_7/U_6) \times P(S_8/S_7) + (PSEC6) \times P(U_7/S_6) \times P(S_8/U_7) + (PSEC6) \times P(S_7/S_6) \times P(U_8/S_7) = 0,18 \times 0,67 \times 0,91 + 0,82 \times 0,17 \times 0,17 + 0,82 \times 0,83 \times 0,09$$

$$P(2 \text{ dias úmidos}) - PSUU + PUSU + PUUS = 0,138$$

$$P(SEC6) \times P(U_7/S_6) \times P(U_8/U_7) + P(UMI6) \times P(S_7/U_6) \times P(U_8/S_7) + (PUMI6) \times P(U_7/U_6) \times P(S_8/U_7) = 0,82 \times 0,17 \times 0,83 + 0,18 \times 0,60 \times 0,09 + 0,18 \times 0,40 \times 0,17$$

$$P(3 \text{ dias úmidos}) - PUUU = 0,059$$

$$PUUU = P(UMI6) \times P(U_7/U_6) \times P(U_8/U_7) = 0,18 \times 0,40 \times 0,83$$

A soma das probabilidades para todas as sequências possíveis deve ser igual a 1,0, salvo erros de arredondamento. Desta forma, a resposta à pergunta de que no período de 06 a 08 de setembro ocorra 1, 2 ou 3 dias com precipitação igual ou superior a 2,5 milímetros será: $1 - 0,619 = 0,381$, ou 38,1%.

Como um último exemplo, se propõe a calcular, qual a probabilidade de que não chova durante um período de 05 dias consecutivos, 10 a 14 de julho, considerando-se como chuvoso os dias com precipitações iguais ou maiores que 10 milímetros.

Consultando-se os Quadros 44a e 48a obtém-se para a sequência de 04 dias secos $P(SEC10) \times P(S_{11}/S_{10}) \times P(S_{12}/S_{11}) \times P(S_{13}/S_{12}) \times P(S_{14}/S_{13}) = 0,79 \times 0,77 \times 0,84 \times 0,86 \times 0,87 = 0,382$, ou seja, o período selecionado, apresenta uma probabilidade de 38,2% de que seja totalmente seco.

6. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos das probabilidades absoluta e de transição de ocorrência de dias secos e úmidos e, dos exemplos de aplicação se conclui que o modelo de cadeias de Markov poderá ser utilizado para prognósticos agrícolas de que ocorram períodos secos ou úmidos em Natal-RN.

7. RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar a probabilidade de ocorrência de períodos secos ou úmidos utilizando-se o modelo de cadeias de Markov. Adotou-se para o cálculo das probabilidades absolutas de ocorrência de dias secos P_{sec} e dia úmido P_{umi} e para as probabilidades de transição $P_{s/s}$, $P_{u/s}$, $P_{s/u}$ e $P_{u/u}$, onde S e U representam dias secos e úmidos e a barra representa o dia anterior, quatro (4) valores umbrais 1; 2,5; 5 e 10 milímetros. A efetivação dos cálculos foi realizada utilizando-se um Software em linguagem GWBASIC. As séries históricas de precipitações diárias com duração de 28 anos, período de 1950 a 1977, do município de Natal-RN, foram obtidas da EMPARN. Observou-se que o modelo produz resultados capazes de prever a ocorrência de períodos secos ou úmidos de qualquer duração utilizando-se apenas as probabilidades absoluta e de transição; o modelo pode ser, conseqüentemente, utilizado para distintas aplicações agrícolas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDABAGH, A.S., RASHEED, H., RAMAMOORTHY, M.V. Dry days analysis for planning supplemental irrigation schemes. *Transactions of the ASAE*, 25 (1) : 150-54, 1982.
- AMARO FILHO, J. Contribución al estudio del clima del Rio Grande do Norte, Madrid. ETSIA/UPM, 1991. (Tese de Doutorado).
- BROOKS, C.E.P., CARRUTHERS, L. *Handbook of statistical methods in meteorology*. Londres, Her Majesty's Stationary office, 1953, 422p.
- CASKEY JUNIOR, J.E. A Markov chain model for the probability of precipitation occurrence in intervals of varias lengthh. *Monthly Weather Review*, 91 (6) : 298-301, 1963.
- COOKE, D.S. The duration of wet and dry spells at moncton, New Bureau. *Quart J. R. Met. Soc.*, 79 (342) ; 536-8, 1953.
- FEYERHERM, A.M., BARK, L.D. Goodness of fit Markov chain model sequences of wet and drey days. *Journal of Applied Merteorology*, 6 (5) : 770-3, 1967.
- GABRIEL, K.R., NEUMANN, J. A Markov chain model for daily rainfall occurrence at Tel Aviv. *Quart. J. R. Met. Soc.*, v. 88 : 90-95, 1962.

GARCIA, E. Precipitaciones en la república mexicana y evolución de su probabilidad. México: UNAM, 1975.

HANSON, C.L. Annual and monthly precipitation generation in Idaho. *transactions of the ASAE*, 27 (6) : 1972-1804, 1984.

HEERMANN, D.F., FINKNER, M.D., HILLER, E.A. Probability of sequences of wet and dry days for eleven western states and Texas. Utah, Colorado State University Experimental Station/USAD/USDC. 1971. 303p. (Technical Bulletin, 177).

KATZ, R.W. Computing probabilities associated with the Markov chain model for precipitation. *Journal of Applied Meteorology*., 13 (5) : 953-4, 1974.

LOWRY, W.P., GUTHRIE, D. Markov chains of order greater than one. *Monthly Weather Review*., 96 (11) : 798-801, 1968.

MURTHY, N.S., RAO, C.R.N. Behaviour studies of rainfall at katheru farm in relation to tobacco crop. In: VI NATIONAL SYMPOSIUM ON TABACCO. *Rajahmundry, Andhra Pradesh, India*. 1986.

NEUMANN, J. On the frequency distribution of dry and wet spells in Tel Aviv. Israel Bulletin Research Council. 1955. 28-39p.

ORDAZ, P.B. et al. Influencia de la dosis de riego en la productividad de la naranja variedad navelate. In: VIII JORNADAS TÉCNICAS SOBRE RIEGOS. Mérida, España, 1990. p. 113-9.

SRIKANTHAN, R., McMAHON, T.A. stochastic simulation of daily rainfall for Australian stations. *Transaction of the ASAE*, 26 (3) : 754-66, 1983.

- VILLALOBOS, F.J., FERERES, E. A simulation model for irrigation scheduling under variable rainfall. *Transactions of the ASAE.*, 32 (1) : 181-88, 1989.
- WEISS, L.L. Sequences of wet and dry days described by Markov chain probability model. *Monthly Weather Review.*, 92 (4) : 169-76, 1964.
- WILLIAMS, C.B. Sequences of wet and dry days considered in relation to the logarithmic series. *Quart. J.R. Met. Soc.*, 79 (335) : 91-6, 1952.
- WOLF, J.M. Probabilidade de ocorrência de períodos secos na estação chuvosa para Brasília. *Pesq. Agropec. Bras.*, 12 : 141-50, 1977.

TABELA 1 Sequências de dois dígitos e valores para períodos de 2,3,4 e 5 dígitos

Sequências			Sequências		
Nº de Dígitos	Sequências	Sequências	Nº de Dígitos	Sequências	Sequências
Letras	Posições	Números	Letras	Posições	Números
n=2			n=3		
0	00	1	0	000,0	1
1	05	2	1	050,5	2
2	00	3		005,0	3
				050,5	4
				055,0	5
	n=3		2	000,0	6
3	000	1		050,5	7
4	050	2		055,0	8
	005	3		050,5	9
	050	4		055,0	10
7	000	5		000,0	11
	050	6		050,5	12
	000	7		055,0	13
8	000	8		000,0	14
				050,5	15
	n=4		3	000,0	16
9	0000	1		050,5	17
1	0500	2		055,0	18
2	0005	3		000,0	19
	0500	4		050,5	20
	0005	5		055,0	21
2	0000	6		000,0	22
	0500	7		050,5	23
	0005	8		055,0	24
	0000	9		000,0	25
3	0500	10		050,5	26
	0005	11		055,0	27
	0000	12		000,0	28
4	0000	13		050,5	29
	0500	14		055,0	30
	0005	15		000,0	31
	0500	16		050,5	32

9. APÊNDICE

TABELA 1 - Sequências de dias úmidos e secos para períodos de 2,3,4, e 5 dias consecutivos

Nº de Dias Úmidos	Sequências Possíveis	Sequências Números	Nº de Dias Úmidos	Sequências Possíveis	Sequências Números
n = 2			n = 5		
0	S,U	1	0	S,S,S,S,S	1
1	U,S	2	1	U,S,S,S,S	2
	S,U	3		S,U,S,S,S	3
2	U,U	3		S,S,U,S,S	4
n = 3				S,S,S,U,S	5
				S,S,S,S,U	6
			2	U,U,S,S,S	7
0	S,S,S	1		U,S,U,S,S	8
1	U,S,S	2		U,S,S,U,S	9
	S,U,S	3		U,S,S,S,U	10
	S,S,U	4		S,U,U,S,S	11
2	U,U,S	5		S,U,S,U,S	12
	U,S,U	6		S,U,S,S,U	13
	S,U,U	7		S,S,U,U,S	14
3	U,U,U	8		S,S,U,S,U	15
n = 4				S,S,S,U,U	16
			3	U,U,U,S,S	17
				U,U,S,U,U	18
0	S,S,S,S	1		U,U,S,S,U	19
1	U,S,S,S	2		U,S,U,U,S	20
	S,U,S,S	3		U,S,U,S,U	21
	S,S,U,S	4		U,S,S,U,U	22
	S,S,S,U	5		S,U,U,U,S	23
2	U,U,S,S	6		S,U,U,S,U	24
	U,S,U,S	7		S,U,S,U,U	25
	U,S,S,U	8		S,S,U,U,U	26
	S,U,U,S	9	4	U,U,U,U,S	27
	S,U,S,U	10		U,U,U,S,U	28
	S,S,U,U	11		U,U,S,U,U	29
3	U,U,U,S	12		U,S,U,U,U	30
	U,U,S,U	13	5	S,U,U,U,U	31
	U,S,U,U	14		U,U,U,U,U	32
	S,U,U,U	15			
4	U,U,U,U	16			

QUADRO 2. - RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 2.5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE JANEIRO.

ANOS	DIAS DO MES												SOMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1954	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1973	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

QUADRO 2a. - VALORES DA PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO		UNID. PSEC		PUMI		PS/S		PH/S		PS/H		PH/H	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	23	5	0.82	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	24	4	0.86	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	26	2	0.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	26	2	0.93	0.07	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	26	2	0.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	28	0	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	25	3	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	24	4	0.86	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	22	6	0.79	0.21	0.83	0.17	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
18	21	7	0.75	0.25	0.86	0.14	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
19	22	6	0.79	0.21	0.95	0.05	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
20	22	6	0.79	0.21	0.91	0.09	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
21	23	5	0.86	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	23	5	0.82	0.18	0.83	0.17	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
23	20	8	0.71	0.29	0.78	0.22	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
24	20	8	0.71	0.29	0.77	0.23	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
25	20	8	0.71	0.29	0.77	0.23	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
26	22	6	0.79	0.21	0.90	0.10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
27	22	6	0.79	0.21	0.86	0.14	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
28	24	4	0.86	0.14	0.91	0.09	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
29	23	5	0.82	0.18	0.92	0.08	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
30	25	3	0.89	0.11	0.91	0.09	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
31	21	7	0.75	0.25	0.76	0.24	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
SOMA		738	130			669	76	51	69				

QUADRO 4. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM ALOR UMBRAL DE 10 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE JANEIRO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	SOMA
	DIAS	DO	MES																								
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 4a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UNID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	28	0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	0.00
3	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
5	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00
6	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
7	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
8	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
9	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	0.00
10	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	0.00
11	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.50
12	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
13	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
14	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
15	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00
16	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
17	23	5	0.82	0.18	0.81	0.19	1.00
18	25	3	0.89	0.11	0.90	0.09	1.00
19	25	3	0.89	0.11	0.90	0.09	1.00
20	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.33
21	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.67
22	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.50
23	24	4	0.86	0.14	0.89	0.11	0.00
24	25	3	0.89	0.11	0.89	0.11	0.00
25	26	2	0.93	0.07	0.92	0.08	0.75
26	24	4	0.86	0.14	0.92	0.08	1.00
27	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	1.00
28	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.75
29	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	0.00
30	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.50
31	24	4	0.86	0.14	0.88	0.12	0.50
SOMA	816	52			784	36	16

QUADRO 3. - RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE FEVEREIRO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	SOMA
DIAS DO MES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 3a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UMID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	23	5	0.82	0.18	0.00	0.00	0.00
2	22	6	0.79	0.21	0.87	0.13	0.40
3	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.83
4	27	2	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00
5	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.50
6	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.50
7	24	4	0.86	0.14	0.88	0.12	0.50
8	25	3	0.89	0.11	0.92	0.08	0.75
9	23	5	0.72	0.18	0.84	0.16	0.67
10	22	6	0.71	0.21	0.83	0.17	0.60
11	20	8	0.71	0.21	0.83	0.17	0.60
12	23	5	0.82	0.18	0.77	0.23	0.50
13	22	6	0.75	0.21	0.80	0.10	0.83
14	25	3	0.89	0.11	0.95	0.09	0.20
15	23	5	0.82	0.18	0.88	0.12	0.33
16	25	3	0.89	0.11	0.91	0.12	0.33
17	23	5	0.82	0.18	0.88	0.12	0.33
18	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.80
19	26	2	0.93	0.07	0.92	0.08	1.00
20	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.50
21	27	1	0.95	0.04	1.00	0.00	0.50
22	24	4	0.86	0.14	0.89	0.10	0.50
23	20	8	0.71	0.29	0.75	0.25	1.00
24	24	4	0.86	0.14	0.85	0.15	0.50
25	23	5	0.82	0.18	0.88	0.12	0.50
26	26	2	0.93	0.07	0.91	0.13	0.50
27	22	6	0.79	0.21	0.81	0.19	1.00
28	23	5	0.82	0.18	0.86	0.12	0.50
SOMA	672	112	-	-	605	72	40
						67	

QUADRO 3 - RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM VALOR LIMITE DE 10 mm, PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE FEVEREIRO.

ANOS	DIAS DO MES												SOMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 8a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO UNID PSEC PUMI PS/S PH/S PH/H PH/H											
1	26	3	0.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	25	3	0.89	0.11	0.88	0.12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
4	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
6	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	26	2	0.93	0.07	0.92	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	25	3	0.89	0.11	0.92	0.08	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
10	25	3	0.89	0.11	0.92	0.08	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
11	23	5	0.82	0.18	0.84	0.16	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
12	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.80	0.20	0.00	0.00	0.00
13	27	1	0.82	0.18	0.85	0.15	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
14	27	1	0.93	0.07	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	27	1	0.86	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	25	3	0.89	0.11	0.89	0.11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
19	27	1	0.93	0.07	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
22	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	22	6	0.79	0.21	0.81	0.19	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
24	25	3	0.89	0.11	0.91	0.09	0.83	0.17	0.00	0.00	0.00
25	26	2	0.93	0.07	1.00	0.00	0.33	0.67	0.00	0.00	0.00
26	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	25	3	0.89	0.11	0.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	25	3	0.89	0.11	0.92	0.08	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
SOMA	719	65	-	-	-	-	675	47	18	44	-

QUADRO 5 - RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 1 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE MARÇO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	SOMA
DIAS DO MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1950	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
1957	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1958	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
1959	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
1964	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1965	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1966	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1967	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
1968	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
1969	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1970	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1971	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1972	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1973	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1974	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1975	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 9a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UNID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	18	10	0.64	0.36	0.00	0.00	0.00
2	19	9	0.68	0.32	0.03	0.17	0.00
3	18	10	0.64	0.36	0.00	0.00	0.00
4	18	10	0.64	0.36	0.00	0.00	0.00
5	21	7	0.75	0.25	0.89	0.11	0.50
6	18	10	0.64	0.36	0.71	0.29	0.43
7	19	9	0.68	0.32	0.83	0.17	0.40
8	20	8	0.71	0.29	0.89	0.11	0.33
9	16	12	0.57	0.43	0.70	0.30	0.25
10	17	11	0.61	0.39	0.75	0.25	0.42
11	18	10	0.64	0.36	0.88	0.12	0.27
12	17	11	0.61	0.39	0.83	0.17	0.20
13	15	13	0.54	0.46	0.65	0.35	0.38
14	15	13	0.68	0.32	0.87	0.13	0.46
15	19	9	0.68	0.32	0.74	0.26	0.56
16	21	7	0.75	0.25	0.79	0.21	0.67
17	22	6	0.79	0.21	0.86	0.14	0.57
18	23	5	0.71	0.29	0.68	0.32	0.83
19	14	14	0.50	0.50	0.60	0.40	0.25
20	17	11	0.71	0.29	0.79	0.21	0.43
21	20	8	0.61	0.39	0.94	0.06	0.36
22	18	10	0.64	0.36	0.75	0.25	0.38
23	23	5	0.82	0.18	0.83	0.17	0.80
24	21	7	0.75	0.25	0.78	0.22	0.60
25	14	14	0.50	0.50	0.57	0.43	0.29
26	15	13	0.54	0.46	0.50	0.50	0.57
27	16	12	0.57	0.43	0.50	0.50	0.43
28	10	18	0.36	0.64	0.13	0.27	0.38
29	15	13	0.54	0.46	0.40	0.56	0.25
30	16	12	0.57	0.43	0.67	0.40	0.50
31	19	9	0.68	0.32	0.75	0.25	0.58
SOMA	553	315	-	-	419	143	172
							134

QUADRO 40a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSICAO.

[illegible]

QUADRO 49. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 2.5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE MAIO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	SOMA
1950	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1951	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 48a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UMID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PH/H
1	18	10	0.46	0.36	0.00	0.00
2	20	18	0.71	0.29	0.78	0.22
3	18	10	0.64	0.36	0.75	0.25
4	19	9	0.68	0.32	0.83	0.17
5	21	7	0.75	0.25	0.84	0.16
6	20	8	0.71	0.29	0.80	0.20
7	20	8	0.71	0.29	0.80	0.20
8	16	12	0.57	0.43	0.75	0.25
9	18	10	0.64	0.36	0.78	0.22
10	20	18	0.71	0.29	0.78	0.22
11	18	10	0.64	0.36	0.78	0.22
12	18	10	0.64	0.36	0.78	0.22
13	18	10	0.64	0.36	0.78	0.22
14	19	9	0.68	0.32	0.83	0.17
15	20	8	0.71	0.29	0.79	0.21
16	17	11	0.61	0.39	0.65	0.35
17	15	13	0.54	0.46	0.65	0.35
18	21	7	0.75	0.25	0.80	0.20
19	18	10	0.64	0.36	0.85	0.14
20	20	8	0.71	0.29	0.89	0.11
21	19	9	0.68	0.32	0.75	0.25
22	17	11	0.61	0.39	0.68	0.32
23	21	7	0.75	0.25	0.82	0.18
24	17	11	0.61	0.39	0.62	0.38
25	21	7	0.75	0.25	0.94	0.06
26	16	12	0.57	0.43	0.71	0.29
27	17	11	0.61	0.39	0.75	0.25
28	15	13	0.54	0.46	0.65	0.35
29	15	13	0.54	0.46	0.67	0.33
30	16	12	0.57	0.43	0.87	0.13
31	22	6	0.79	0.21	0.94	0.06
SOMA	570	298	-	-	436	140
					158	134

QUADRO 21. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERAN-
DO-SE UM VALOR UMBRAL DE 1 mm. PARA O MUNICÍPIO DE
NATAL NO MES DE JUNHO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	SOMA
DIAS DO MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	
1950	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
1951	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	20
1952	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	11
1953	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10
1954	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	11
1955	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	12
1956	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	10
1957	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	11
1958	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	8
1959	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
1960	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	14
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	24
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1964	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
1965	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
1966	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
1967	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
1968	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
1969	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
1970	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
1971	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18
1972	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
1973	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
1974	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
1975	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
1976	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
1977	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

QUADRO 21a. VALORES DAS PROBABILIDADES ARS
LUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UNID	PSEC	PUNI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	14	14	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
2	16	12	0.57	0.43	0.64	0.36	0.50
3	16	12	0.57	0.43	0.63	0.38	0.50
4	16	12	0.57	0.43	0.75	0.25	0.33
5	14	14	0.50	0.50	0.75	0.25	0.17
6	18	10	0.64	0.36	0.79	0.21	0.50
7	17	11	0.61	0.39	0.61	0.39	0.60
8	13	15	0.46	0.54	0.41	0.59	0.55
9	17	11	0.61	0.39	0.77	0.23	0.47
10	19	9	0.68	0.32	0.76	0.24	0.55
11	17	11	0.61	0.39	0.68	0.32	0.44
12	13	15	0.46	0.54	0.71	0.29	0.09
13	14	14	0.50	0.50	0.77	0.23	0.27
14	11	17	0.39	0.61	0.50	0.50	0.29
15	20	12	0.51	0.29	1.00	0.00	0.33
16	17	11	0.57	0.33	0.65	0.35	0.13
17	17	11	0.61	0.39	0.47	0.53	0.38
18	10	18	0.36	0.64	0.47	0.53	0.38
19	17	11	0.61	0.39	0.80	0.20	0.50
20	17	11	0.61	0.39	0.82	0.18	0.27
21	16	12	0.57	0.43	0.65	0.35	0.15
22	12	16	0.43	0.57	0.56	0.44	0.25
23	12	16	0.43	0.57	0.75	0.25	0.19
24	11	17	0.39	0.61	0.42	0.58	0.38
25	13	15	0.46	0.54	0.73	0.27	0.29
26	12	16	0.43	0.57	0.62	0.38	0.27
27	11	17	0.39	0.61	0.67	0.33	0.19
28	12	16	0.43	0.57	0.73	0.27	0.24
29	14	14	0.50	0.50	0.67	0.33	0.38
30	12	16	0.43	0.57	0.64	0.36	0.21
SOMA	437	403	-	-	301	152	251
							136

QUADRO 25a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSICAO.

DIAS SECO UMID FSEC FUMI FS/S PH/S FS/H PH/H											
1	12	16	0.43	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	13	15	0.46	0.54	0.58	0.42	0.38	0.63			
3	15	13	0.54	0.46	0.69	0.31	0.40	0.60			
4	17	13	0.51	0.49	0.90	0.20	0.23	0.57			
5	17	13	0.54	0.46	0.73	0.29	0.27	0.74			
6	15	12	0.57	0.43	0.73	0.27	0.38	0.62			
7	16	12	0.57	0.43	0.75	0.25	0.33	0.57			
8	18	10	0.54	0.38	0.69	0.31	0.58	0.42			
9	18	10	0.54	0.46	0.72	0.28	0.20	0.80			
10	15	13	0.46	0.54	0.60	0.40	0.31	0.69			
11	13	15	0.50	0.50	0.69	0.31	0.33	0.67			
12	14	14	0.57	0.43	0.71	0.29	0.43	0.57			
13	16	12	0.57	0.43	0.88	0.13	0.17	0.83			
14	16	12	0.50	0.50	0.69	0.31	0.25	0.75			
15	14	14	0.50	0.50	0.71	0.29	0.29	0.71			
16	14	14	0.57	0.43	0.79	0.21	0.36	0.64			
17	16	12	0.46	0.54	0.75	0.25	0.08	0.92			
18	13	15	0.54	0.46	0.77	0.23	0.33	0.67			
19	15	13	0.46	0.54	0.60	0.40	0.31	0.69			
20	13	15	0.57	0.43	0.69	0.31	0.47	0.53			
21	16	12	0.54	0.36	0.88	0.13	0.33	0.67			
22	18	10	0.57	0.43	0.72	0.28	0.30	0.70			
23	16	12	0.88	0.32	0.94	0.06	0.33	0.67			
24	19	9	0.84	0.36	0.84	0.16	0.22	0.78			
25	18	10	0.57	0.43	0.72	0.28	0.30	0.70			
27	22	6	0.57	0.43	0.72	0.28	0.30	0.70			
28	20	8	0.71	0.29	0.70	0.30	0.67	0.33			
29	17	11	0.61	0.39	0.70	0.30	0.38	0.62			
30	14	14	0.50	0.50	0.59	0.41	0.36	0.64			
31	15	13	0.54	0.46	0.78	0.21	0.29	0.71			
SOMA 487 381 - 360 140 241 127											

QUADRO 25. RESULTADOS DA DETERMINACAO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 1 mm. PARA O MUNICIPIO DE NATAL NO MES DE JULHO.

ANOS	DIAS DO MES												SOMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1950	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
1951	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
1952	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
1953	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
1955	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12
1956	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
1957	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	15
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	18
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1961	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1964	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11
1965	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16
1966	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	19
1967	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	29
1968	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1969	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1970	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1971	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1972	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16
1973	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	22
1974	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1975	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12

QUADRO 26a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSICAO.

	DIAS	SECO	UMID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PH/H	PH/PH
1	12	16	0.43	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	14	14	0.50	0.50	0.67	0.39	0.38	0.63	
3	17	11	0.61	0.39	0.71	0.23	0.50	0.50	
4	17	11	0.61	0.39	0.82	0.18	0.27	0.73	
5	18	10	0.64	0.36	0.71	0.29	0.55	0.45	
6	20	8	0.71	0.29	0.83	0.17	0.50	0.50	
7	18	10	0.64	0.36	0.70	0.30	0.50	0.50	
8	19	9	0.68	0.32	0.78	0.22	0.50	0.50	
9	19	9	0.68	0.32	0.68	0.32	0.67	0.33	
10	18	10	0.64	0.36	0.84	0.16	0.22	0.78	
11	14	14	0.50	0.50	0.56	0.44	0.40	0.60	
12	17	11	0.61	0.39	0.79	0.21	0.43	0.57	
13	16	12	0.57	0.43	0.59	0.41	0.55	0.45	
14	17	11	0.61	0.39	0.88	0.13	0.25	0.75	
15	18	10	0.64	0.36	0.76	0.24	0.45	0.55	
16	15	13	0.54	0.46	0.67	0.33	0.30	0.70	
17	17	11	0.61	0.39	0.80	0.20	0.38	0.62	
18	15	13	0.54	0.46	0.76	0.24	0.45	0.55	
19	18	10	0.64	0.36	0.80	0.20	0.46	0.54	
20	16	12	0.57	0.43	0.72	0.28	0.30	0.70	
21	18	10	0.64	0.36	0.63	0.38	0.67	0.33	
22	19	9	0.68	0.32	0.78	0.22	0.50	0.50	
23	18	10	0.64	0.36	0.79	0.21	0.33	0.67	
24	19	9	0.68	0.32	0.94	0.06	0.20	0.80	
25	18	10	0.64	0.36	0.84	0.16	0.22	0.78	
26	18	10	0.64	0.36	0.78	0.22	0.40	0.60	
27	23	5	0.82	0.18	0.83	0.17	0.80	0.20	
28	21	7	0.75	0.25	0.78	0.22	0.60	0.40	
29	19	9	0.68	0.32	0.76	0.24	0.43	0.57	
30	16	12	0.57	0.43	0.63	0.37	0.44	0.56	
31	17	11	0.61	0.39	0.88	0.13	0.25	0.75	
SOMA	541	327	-	409	143	84	132		

QUADRO 21. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE JULHO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	SOMA
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

QUADRO 22a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS	SECO	UMID	PSEC	FUMI	PS/S	PH/S	TS/H	PH/H
1	16	12	0.57	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
2	16	12	0.57	0.43	0.69	0.31	0.42	0.58
3	19	9	0.68	0.32	0.88	0.13	0.42	0.58
4	19	9	0.68	0.32	0.89	0.11	0.22	0.78
5	19	9	0.68	0.32	0.74	0.26	0.56	0.44
6	20	8	0.71	0.29	0.84	0.16	0.41	0.56
7	18	10	0.64	0.36	0.70	0.30	0.50	0.50
8	23	5	0.82	0.18	0.93	0.11	0.70	0.30
9	20	8	0.71	0.29	0.74	0.26	0.50	0.40
10	20	8	0.71	0.29	0.85	0.15	0.38	0.62
11	16	12	0.57	0.43	0.60	0.40	0.50	0.50
12	20	8	0.71	0.29	0.81	0.19	0.58	0.42
13	20	8	0.71	0.29	0.80	0.20	0.50	0.50
14	18	10	0.64	0.36	0.75	0.25	0.38	0.62
15	21	7	0.75	0.25	0.78	0.22	0.70	0.30
16	17	11	0.61	0.39	0.67	0.33	0.43	0.57
17	20	8	0.71	0.29	0.76	0.24	0.64	0.36
18	17	11	0.61	0.39	0.70	0.30	0.38	0.62
19	20	8	0.71	0.29	0.82	0.18	0.55	0.45
20	18	10	0.64	0.36	0.80	0.20	0.25	0.75
21	19	9	0.68	0.32	0.61	0.39	0.80	0.20
22	19	9	0.68	0.32	0.79	0.21	0.41	0.56
23	20	8	0.71	0.29	0.84	0.16	0.44	0.56
24	22	6	0.79	0.21	0.85	0.15	0.62	0.38
25	22	6	0.79	0.21	0.77	0.23	0.83	0.17
26	21	7	0.75	0.25	0.82	0.18	0.50	0.50
27	25	3	0.89	0.11	0.86	0.14	1.00	0.00
28	22	6	0.79	0.21	0.84	0.16	0.33	0.67
29	21	7	0.75	0.25	0.82	0.18	0.50	0.50
30	20	8	0.71	0.29	0.76	0.24	0.57	0.43
31	19	9	0.68	0.32	0.75	0.25	0.50	0.50
SOMA	607	261	-	-	475	141	120	132

QUADRO 30a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSICAO.

DIAS	SECO	UMID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H	PH/H
1	3	9	7	0.7	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
2	19	8	0.68	0.32	0.70	0.30	0.62	0.38	0.44
3	20	8	0.71	0.29	0.79	0.21	0.56	0.44	0.44
4	19	9	0.68	0.32	0.70	0.30	0.62	0.38	0.44
5	19	9	0.68	0.32	0.79	0.21	0.41	0.56	0.44
6	19	9	0.68	0.32	0.79	0.21	0.41	0.56	0.44
7	21	7	0.75	0.25	0.74	0.26	0.78	0.22	0.40
8	23	5	0.82	0.18	0.86	0.14	0.71	0.29	0.40
9	20	8	0.71	0.29	0.78	0.22	0.40	0.60	0.40
10	19	9	0.68	0.32	0.75	0.25	0.50	0.50	0.33
11	21	7	0.75	0.25	0.79	0.21	0.67	0.33	0.44
12	20	8	0.71	0.29	0.81	0.19	0.43	0.57	0.44
13	24	4	0.86	0.14	0.95	0.05	0.62	0.38	0.44
14	17	11	0.75	0.25	0.83	0.17	0.25	0.75	0.44
15	17	11	0.61	0.39	0.67	0.33	0.43	0.57	0.44
16	18	10	0.64	0.36	0.82	0.18	0.36	0.64	0.40
17	19	9	0.68	0.32	0.83	0.17	0.40	0.60	0.40
18	17	11	0.61	0.39	0.68	0.32	0.44	0.56	0.44
19	23	5	0.82	0.18	0.94	0.06	0.64	0.36	0.44
20	24	4	0.86	0.14	0.91	0.09	0.60	0.40	0.44
21	23	5	0.82	0.18	0.92	0.08	0.25	0.75	0.44
22	23	5	0.82	0.18	0.97	0.13	0.60	0.40	0.44
23	19	9	0.68	0.32	0.78	0.22	0.20	0.80	0.44
24	16	12	0.75	0.25	0.43	0.68	0.32	0.33	0.44
25	21	7	0.75	0.25	0.81	0.19	0.67	0.33	0.44
26	18	10	0.64	0.36	0.81	0.19	0.14	0.86	0.44
27	18	10	0.64	0.36	0.78	0.22	0.40	0.60	0.44
28	15	13	0.54	0.46	0.61	0.39	0.40	0.60	0.44
29	19	9	0.68	0.32	0.80	0.20	0.54	0.46	0.44
30	23	5	0.82	0.18	0.95	0.05	0.56	0.44	0.44
31	18	10	0.64	0.36	0.70	0.30	0.40	0.60	0.44
SOMA	616	252	-	496	130	122	120		

QUADRO 33. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 1 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MÊS DE SETEMBRO.

ANOS	DIAS DO MÊS												SOMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1950	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2
1951	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1952	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
1967	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 33a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO UNID PSEC PUMI PS/S PH/S PS/H PH/H												
1	10	8	0.71	0.29	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	11	7	0.75	0.25	0.90	0.10	0.38	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
3	18	10	0.54	0.36	0.81	0.19	0.14	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
4	20	8	0.71	0.29	0.89	0.11	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
5	22	6	0.79	0.21	0.95	0.05	0.37	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
6	19	9	0.68	0.32	0.73	0.27	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
7	22	6	0.79	0.21	0.84	0.16	0.67	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
8	21	7	0.75	0.25	0.91	0.09	0.17	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
9	23	5	0.82	0.18	0.95	0.05	0.43	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
10	19	9	0.89	0.11	0.92	0.08	0.60	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
11	19	9	0.82	0.18	0.84	0.16	0.72	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
12	23	5	0.82	0.18	0.83	0.17	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
13	21	7	0.75	0.25	0.83	0.17	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
14	21	7	0.75	0.25	0.81	0.19	0.57	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
15	23	5	0.82	0.18	0.95	0.05	0.43	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
16	21	7	0.75	0.25	0.87	0.13	0.20	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
17	24	4	0.86	0.14	1.00	0.00	0.43	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
18	23	5	0.82	0.18	0.88	0.13	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
19	21	7	0.75	0.25	0.87	0.13	0.20	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
20	20	8	0.71	0.29	0.86	0.14	0.29	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
21	24	4	0.86	0.14	0.90	0.10	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
22	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	24	4	0.86	0.14	0.85	0.15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	24	4	0.86	0.14	0.88	0.13	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
25	26	2	0.93	0.07	0.92	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	25	3	0.89	0.11	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	26	2	0.93	0.07	0.92	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
29	23	5	0.82	0.18	0.88	0.12	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	25	3	0.89	0.11	0.96	0.04	0.60	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
SOMA	670	170	-	-	-	-	591	82	88	79	-	-

QUADRO 34. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSICAO.

QUADRO 34. RESULTADOS DA DETERMINACAO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 2.5 mm. PARA O MUNICIPIO DE NATAL NO MES DE SETEMBRO.

DIAS D ₁ MES												DIAS SECO UNID PSEC FUMI PS/S PH/S FS/H PH/H																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5

QUADRO 33. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM VALOR LIMITE DE 5 mm, PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE OUTUBRO

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	SOMA
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 33a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UNID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	28	0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	25	3	0.89	0.11	0.89	0.11	0.00
4	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.67
5	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
6	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	0.00
7	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
8	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
9	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	0.00
10	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	0.00
11	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
12	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
13	24	4	0.86	0.00	1.00	0.00	1.00
14	28	0	1.00	0.00	0.86	0.14	0.00
15	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	1.00
16	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	0.00
17	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00
18	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
19	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
20	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
21	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
22	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
23	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	0.00
24	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.50
25	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00
26	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00
27	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.00
28	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.50
29	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
30	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
31	25	3	0.89	0.11	0.89	0.11	0.00
SOMA	840	28	-	-	820	23	5
						20	

QUADRO 43. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE NOVEMBRO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	SOMA
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 43a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UNID	PSEC	PUMI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	27	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	26	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00	0.00
3	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
4	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
5	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
6	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
7	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
8	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
9	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
10	25	0.89	0.11	0.93	0.07	1.00	0.00
11	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
12	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
13	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
14	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
15	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
16	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
17	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
18	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
19	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
20	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
21	25	0.89	0.11	0.89	0.11	1.00	0.00
22	25	0.89	0.11	0.89	0.11	1.00	0.00
23	27	0.96	0.04	1.00	0.00	0.67	0.33
24	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
25	24	0.86	0.14	0.86	0.14	1.00	0.00
26	27	0.96	0.04	1.00	0.00	0.75	0.25
27	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
28	26	0.93	0.07	0.93	0.07	1.00	0.00
29	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
30	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
SOMA		811	29	-	788	24	5

QUADRO 44. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 10 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MÊS DE NOVEMBRO.

ANOS	DIAS DO MES												SOMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 44b. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO		UNID	FSEC	PUNI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	27	1	0.96	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
3	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
4	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
6	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
7	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
8	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
9	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00
10	27	1	0.96	0.04	0.96	0.04	0.00	0.00
11	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	1.00
12	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
13	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
14	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
15	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
16	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
17	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
18	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
19	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
20	27	1	0.96	0.04	1.00	0.00	0.00	0.00
21	26	2	0.93	0.07	0.96	0.04	0.00	0.00
22	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
23	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
24	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
25	26	2	0.93	0.07	0.93	0.07	0.00	0.00
26	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
27	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
28	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
29	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
30	28	0	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SOMA 830		10	-	-	821	9	-	9

QUADRO 46. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR LIMITE DE 2.5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE DEZEMBRO.

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	SONA			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 46. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO	UNID	PSFC	PUNI	PS/S	PH/S	PS/H	PH/H
1	26	0.93	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
2	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
3	22	0.79	0.21	0.78	0.22	1.00	0.00
4	27	0.96	0.04	0.95	0.05	1.00	0.00
5	23	0.82	0.18	0.85	0.15	1.00	0.00
6	26	0.93	0.07	0.91	0.09	1.00	0.00
7	26	0.93	0.07	0.96	0.04	1.00	0.00
8	24	0.86	0.14	0.88	0.12	0.50	0.50
9	28	0.90	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
10	23	0.92	0.08	0.82	0.18	0.00	0.00
11	28	0.90	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
12	25	0.93	0.07	0.89	0.11	0.00	0.00
13	26	0.93	0.07	0.92	0.08	1.00	0.00
14	27	0.98	0.01	0.96	0.04	1.00	0.00
15	26	0.93	0.07	0.96	0.04	1.00	0.00
16	27	0.96	0.04	0.96	0.04	1.00	0.00
17	26	0.93	0.07	0.96	0.04	1.00	0.00
18	25	0.89	0.11	0.83	0.07	1.00	0.00
19	24	0.86	0.14	0.88	0.12	1.00	0.00
20	25	0.89	0.11	0.92	0.08	0.67	0.33
21	27	0.96	0.04	0.95	0.05	0.75	0.25
22	27	0.96	0.04	0.95	0.04	1.00	0.00
23	27	0.96	0.04	0.95	0.04	1.00	0.00
24	27	0.96	0.04	0.95	0.04	1.00	0.00
25	24	0.86	0.14	0.85	0.15	1.00	0.00
26	23	0.82	0.18	0.88	0.13	0.50	0.50
27	24	0.86	0.14	0.91	0.09	0.60	0.40
28	28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
29	24	0.86	0.14	0.88	0.14	0.00	0.00
30	25	0.89	0.11	0.92	0.08	0.75	0.25
31	25	0.89	0.11	0.92	0.08	0.67	0.33
SONA	792	76	-	-	731	64	12
							61

QUADRO 43. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA. CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 5 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE DEZEMBRO.

QUADRO 43a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

ANOS	DIAS DO MES												DIAS SECO UNID PSEC				PUNI PS/S PH/S PS/H PH/H			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	1	2	3	4
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOMA													828	40	-	-	794	36	4	34

QUADRO 48. RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DOS DIAS DE CHUVA, CONSIDERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE 10 mm. PARA O MUNICÍPIO DE NATAL NO MES DE DEZEMBRO.

ANOS	DIAS DO MES												SOMA
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	
1950	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QUADRO 48a. VALORES DAS PROBABILIDADES ABSOLUTAS E DE TRANSIÇÃO.

DIAS SECO		UNID PSEC		PUNI		PS/S		PH/S		PS/H		PH/H	
1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
3	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
4	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
5	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
6	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
7	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
8	26	2	0	93	0	0	7	0	93	0	0	0	0
9	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
10	25	3	0	89	0	1	1	0	89	0	1	0	0
11	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
12	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
13	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
14	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
15	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
16	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
17	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
18	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
19	26	2	0	93	0	0	7	0	93	0	0	0	0
20	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
21	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
22	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
23	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
24	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
25	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
26	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
27	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
28	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
29	26	2	0	93	0	0	7	0	93	0	0	0	0
30	28	0	1	00	0	0	0	0	1	00	0	0	0
31	27	1	0	96	0	0	4	0	96	0	0	0	0
SOMA		849	19	-	-	-	-	-	832	18	1	17	


```
*****
PROBABILIDADE DE OCORRENCIA DE UMA DETERMINADA
SEQUENCIA DE DIAS UMIDOS OU SECOS
*****
```

```
10 REM *** MLOGO ***
20 CLS:KEY OFF
30 LOCATE 11,14:COLOR 0,7:PRINT STRING$ (53,"")
40 LOCATE 12,14:PRINT "   PROBABILIDADE DE OCORRENCIA DE UMA DETERMINADA
50 LOCATE 13,14:PRINT "               SEQUENCIA DE DIAS UMIDOS OU SECOS
60 LOCATE 14,14:PRINT STRING$ (53,""):COLOR 7,0
70 FOR TT=1 TO 500000!:NEXT TT
80 RUN"c:MMENU.BAS
```

MMENU.BAS

```
10 REM *** MMENU ***
20 KEY OFF:CLS
30 CLOSE
40 LOCATE 7,19:COLOR 0,7:PRINT STRING$ (41,"#")
50 LOCATE 8,19:PRINT " # 1 - CRIAR UM ARQUIVO
60 LOCATE 9,19:PRINT " # 2 - ADICIONAR DADOS A UM ARQUIVO
70 LOCATE 10,19:PRINT " # 3 - IMPORTAR UM ARQUIVO EM DB3
80 LOCATE 11,19:PRINT " # 4 - VERIFICAR OS DADOS
90 LOCATE 12,19:PRINT " # 5 - CALCULO DOS VALORES
100 LOCATE 13,19:PRINT " # 6 - SAIR
110 LOCATE 14,19:PRINT STRING$ (41,"#"):COLOR 7,0
120 LOCATE 21,19:COLOR 0,7:PRINT " # Que eleger V.Sa.

OR 7,0
130 M$=INPUT$(1)
140 O=VAL(M$)
150 ON O GOTO 160, 170, 180, 190, 200, 210
160 RUN"c:CREAFICH.BAS
170 RUN"c:ANADFICH.BAS
180 RUN"c:DB3PLUS.BAS
190 RUN"c:HOJEAR.BAS
200 RUN"c:MARKOVT.BAS
210 LOCATE 24,20:PRINT "AO BASIC (1) ou AO MSDOS (2)"
220 B$=INPUT$(1)
230 A=VAL(B$)
240 IF A<1 OR A>2 THEN BEEP:CLS:GOTO 210
250 IF A=1 THEN 260 ELSE 270
260 KEY ON :CLS:END
270 SYSTEM
```

```
# "
# "
# "
# "
# "
# "
```

":C

DB3PLUS.BAS

```

10 REM *** LEER UN FICHERO HECHO EN DB3 PLUS ***
20 CLS
30 LOCATE 10,6:COLOR 0,7:PRINT" NOMBRE DEL FICHERO EN DB3 ";:COLOR 7,0:INPUT FIC
H$
40 LOCATE 12,6:COLOR 0,7:PRINT " UNIDAD DE DISCO EN QUE ESTA EL FICHERO - A o B
";:COLOR 7,0:INPUT DISCO$
50 IF DISCO$="A" OR DISCO$="a" OR DISCO$="B" OR DISCO$="b" THEN DISCO$=DISCO$+":
" :GOTO 80
60 PLAY"A B C D":LOCATE 14,6:COLOR 0,7:PRINT " ERROR SOLO A o B ":COLOR 7,0:
70 FOR I=1 TO 3000:NEXT I:GOTO 20
80 OPEN DISCO$+FICH$ FOR INPUT AS#1
90 WHILE NOT EOF(1)
100 INPUT#1,P
110 N=N+1
120 WEND
130 CLOSE#1
140 DIM P(N)
150 OPEN DISCO$+FICH$ FOR INPUT AS#1
160 FOR C=1 TO N
170 IF EOF(1) THEN 220
180 IF C=1 THEN 190 ELSE 200
190 INPUT#1,O,P(C):GOTO 210
200 INPUT#1,P(C)
210 NEXT C
220 CLOSE#1
230 LOCATE 14,6:COLOR 0,7:PRINT" NOMBRE DEL FICHERO EN BASIC ";:COLOR 7,0:INPUT
NOMBRE$
240 LOCATE 16,6:COLOR 0,7:PRINT " UNIDAD DE DISCO EN QUE VA A TRABAJAR - A o B "
";:COLOR 7,0:INPUT DISCO$
250 IF DISCO$="A" OR DISCO$="a" OR DISCO$="B" OR DISCO$="b" THEN DISCO$=DISCO$+"
:" :GOTO 280
260 PLAY"A B C D":LOCATE 18,6:COLOR 0,7:PRINT " ERROR SOLO A o B ":COLOR 7,0:
270 FOR I=1 TO 3000:NEXT I:GOTO 20
280 OPEN DISCO$+NOMBRE$ FOR OUTPUT AS#1
290 FOR C=1 TO N-1
300 PRINT#1, USING"####.##";P(C)
310 NEXT C
320 CLOSE#1
330 RUN"a:NMENU.BAS

```

```

10 REM *** LEERFICH ***
20 CLS
30 LOCATE 12,12:COLOR 0,7:PRINT "  NOME DESTE ARQUIVO  ";:COLOR 7,0:INPUT NOMBRE$
40 LOCATE 14,12:COLOR 0,7:PRINT "  UNIDADE DE DISCO EM QUE VAI TRABALHAR - B o C
";:COLOR 7,0:INPUT DISCO$
50 IF DISCO$="B" OR DISCO$="b" OR DISCO$="C" OR DISCO$="c" THEN DISCO$=DISCO$+":
":GOTO 70
60 BEEP:BEEP:PRINT "ERROR SOLO A o B":GOTO 50
70 OPEN DISCO$+NOMBRE$ FOR INPUT AS#1
80 OPEN "C:FICHTIEM.DAT" FOR OUTPUT AS#2
90 CLS
100 LOCATE 2,6:COLOR 0,7:PRINT "  < > CONTINUAR  <A> ADICIONAR  <S> SUSBTITUIR
<B> BORRAR  <T> TERMINAR  ":COLOR 7,0
110 WHILE NOT EOF(1)
120 INPUT#1,P:N=N+1
130 LOCATE 13,29: PRINT "DADO NÍ ";N;"=";:PRINT USING "####.##" ;P
140 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 140
150 IF A$="S" OR A$="s" THEN GOTO 180 ELSE IF A$="T" OR A$="t" THEN GOTO 220 ELS
E IF A$="B" OR A$="b" THEN 170 ELSE IF A$="A" OR A$="a" THEN 190 ELSE GOTO 160
160 PRINT#2,P:GOTO 110
170 GOTO 110
180 LOCATE 14,25:PRINT "NOVO VALOR PARA O DADO NÍ";N;"=";:INPUT PRE:GOTO 210
190 LOCATE 14,25:PRINT "NOVO VALOR PARA O DADO NÍ";N+1;"=";:INPUT PRE
200 PRINT#2,P:PRINT#2,PRE:N=N+1:LOCATE 14,25:PRINT STRING$ (50," "):GOTO 110
210 PRINT#2,PRE:LOCATE 14,25:PRINT STRING$ (50," "):GOTO 110
220 PRINT#2,P
230 WHILE NOT EOF(1)
240 INPUT#1,P
250 PRINT#2,P
260 WEND
270 WEND
280 CLOSE#1:CLOSE#2
290 OPEN DISCO$+NOMBRE$ FOR OUTPUT AS#2
300 OPEN "C:FICHTIEM.DAT" FOR INPUT AS#1
310 WHILE NOT EOF(1)
320 INPUT#1,P
330 PRINT#2,P
340 WEND
350 CLOSE#1:CLOSE#2
370 LOCATE 24,2:COLOR 0,7:PRINT "  <1> VOLTAR AO MENU
<2> VERIFICAR OUTRO ARQUIVO  ";:COLOR 7,0
380 A$=INPUT$(1)
390 Z=VAL(A$)
400 ON Z GOTO 410,420
410 RUN"C:MMENU.BAS
420 RUN"C:HOJEAR.BAS

```


ANADFICH.BAS

```

10 REM *****
20 REM AÑADE DATOS A UN FICHERO
30 REM *****
40 CLS
50 CP=0
60 LOCATE 12,6:COLOR 0,7:PRINT " NOME DESTE ARQUIVO ";:COLOR 7,0:INPUT NOMBRE$
70 LOCATE 14,6:COLOR 0,7:PRINT " UNIDADE DE DISCO EM QUE VAI TRABALHAR - B ou C
";:COLOR 7,0:INPUT DISCO$
80 IF DISCO$="B" OR DISCO$="b" OR DISCO$="C" OR DISCO$="c" THEN DISCO$=DISCO$+":
" :GOTO 120
90 PLAY"A C B D ":LOCATE 24,6:COLOR 0,7:PRINT " ERROR SOLO A O B ";:COLOR 7,0
100 FOR I=1 TO 3000:NEXT I
110 GOTO 40
120 LOCATE 16,6:COLOR 0,7:PRINT " INTRODUZA -1 PARA FINALIZAR ":COLOR 7,0
125 FOR TT=1 TO 1000001:NEXT TT
130 FOR I=1 TO 1000:NEXT I:CLS
140 LOCATE 1,21:COLOR 0,7:PRINT " ARQUIVO : ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR
0,7:PRINT " ";NOMBRE$;" ":COLOR 7,0
150 GOSUB 280
160 OPEN DISCO$+NOMBRE$ FOR APPEND AS#1
170 CP=CP+1:LOCATE 13,27:PRINT STRING$(30," ")
180 LOCATE 13,27:PRINT "DADO NÍ ";CP;" = ";:INPUT P
190 IF P=-1 THEN GOTO 220 ELSE 200
200 PRINT#1,P
210 GOTO 170
220 CLOSE#1
230 LOCATE 24,5:COLOR 0,7:PRINT " <1> ADICIONAR DADOS A OUTRO ARQUIVO
<2> VOLTAR AO MENU ";:COLOR 7,0
240 Z$=INPUT$(1)
250 Z=VAL(Z$)
260 ON Z GOTO 40,270
270 RUN"c:MMENU.BAS
280 OPEN DISCO$+NOMBRE$ FOR INPUT AS#1
290 WHILE NOT EOF(1)
300 INPUT#1,P:CP=CP+1
310 LOCATE 13,27:PRINT "DATO NÍ ";CP;" = ";P
330 LOCATE 13,27:PRINT STRING$(30," ")
340 WEND
350 CLOSE#1
360 RETURN

```

```

10 REM *** CADENAS DE MARKOV ***
20 CLS
30 LOCATE 4,21:COLOR 0,7:PRINT STRING$ (39,"")
40 LOCATE 5,21:PRINT "          CADEIAS DE MARKOV          "
50 LOCATE 6,21:PRINT STRING$ (39,""):COLOR 7,0
60 LOCATE 11,21:COLOR 0,7:PRINT STRING$ (39,"-"):COLOR 7,0
70 LOCATE 13,22:PRINT "Para usar este programa V.Sa. necessita "
80 LOCATE 14,22:PRINT "ter um arquivo ativo. No caso que nao "
90 LOCATE 15,22:PRINT "tenha, entao, pulse M para voltar ao"
100 LOCATE 16,22:PRINT "Menu ou outra qualquer para continuar"
110 LOCATE 18,21:COLOR 0,7:PRINT STRING$ (39,"-"):COLOR 7,0
120 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 120
130 IF A$="M" OR A$="m" THEN 140 ELSE 150
140 RUN"C:MMENU.BAS
150 CLS:LOCATE 10,6:COLOR 0,7:PRINT " NOME DO ARQUIVO ";:COLOR 7,0:INPUT NOMBRE$
160 LOCATE 12,6:COLOR 0,7:PRINT " UNIDADE DE DISCO EM QUE VAI TRABALHAR - B ou C
";:COLOR 7,0:INPUT DISCO$
170 IF DISCO$="B" OR DISCO$="b" OR DISCO$="C" OR DISCO$="c" THEN DISCO$=DISCO$+"
:" ELSE PLAY "A B A B:GOTO 150
180 CLS:LOCATE 8,5:COLOR 0,7:PRINT " NUMERO DE ANOS DA SERIE ";:COLOR 7,0:INPUT
NAS
190 LOCATE 8,42:COLOR 0,7:PRINT " PRIMEIRO ANO DA SERIE ";:COLOR 7,0:INPUT PAS
200 LOCATE 10,5:COLOR 0,7:PRINT " NUMERO DE DIAS DO MES ";:COLOR 7,0:INPUT NDM
210 LOCATE 10,42:COLOR 0,7:PRINT " VALOR UMBRAL ";:COLOR 7,0:INPUT VUMBRA
220 LOCATE 12,5:COLOR 0,7:PRINT " MUNICIPIO ";:COLOR 7,0:INPUT MUN$
230 LOCATE 12,42:COLOR 0,7:PRINT " MES ";:COLOR 7,0:INPUT MES$
240 CLS:LOCATE 12,5:PRINT "Por favor, espere ....."
250 DIM P(NAS,NDM), SH((NAS+9),(NDM+2)), SDH(NDM+9), SDS(NDM+9), PSEC(NDM+9), PH
UM(NDM+9), PSS(NDM+9), SDHH(NAS*NDM), PHH(NDM+9), PHS(NDM+9), PSH(NDM+9), SDL(ND
M+9), SDSS((NAS*NDM)), A(NAS), C(NAS)
260 OPEN DISCO$+NOMBRE$ FOR INPUT AS#1
270 OPEN "RESULT.DAT" FOR OUTPUT AS#2
280 PRINT#2,777777!
290 FOR I=1 TO NDM:REM introduz os dâas do mes no arquivo
300 DM=DM+1
310 IF DM=NDM THEN 340
320 PRINT#2,DM
330 GOTO 350
340 PRINT#2,DM:PRINT#2,777777!
350 NEXT I
360 FOR I=1 TO NAS
370 PRINT#2,PAS
380 FOR J=1 TO NDM
390 IF EOF(1) THEN 570
400 INPUT#1,P(I,J)
410 IF P(I,J)>= VUMBRA THEN 420 ELSE 460
420 P(I,J)=1: PRINT#2,P(I,J):SDL=SDL+1
430 IF P(I,(J-1))=1 THEN SDHH(J)=SDHH(J)+1:A=A+1:GOTO 450
440 IF P(I,(J-1))=0 THEN B=B+1
450 SDH(J)=SDH(J)+1:GOTO 500
460 P(I,J)=0:PRINT#2,P(I,J)
470 IF P(I,(J-1))=0 THEN SDSS(J)=SDSS(J)+1:C=C+1:GOTO 490

```

```

480 IF P(I,(J-1))=1 THEN D=D+1
490 SDS(J)=SDS(J)+1
500 NEXT J
510 PAS=PAS+1:PRINT#2,SDL:SDLT=SDLT+SDL:SDL=0
520 SDSST=SDSST+C:C=0
530 SDHST=SDHST+B:B=0
540 SDHHT=SDHHT+D:D=0
550 SDSHT=SDSHT+A:A=0
560 NEXT I
570 CLOSE#1
580 PRINT#2,777777!
590 FOR J=1 TO NDM
600 PRINT#2,SDS(J)
610 NEXT J
620 SDST=NAS*NDM-SDLT:PRINT#2,SDST
630 PRINT#2,777777!
640 FOR J=1 TO NDM
650 PRINT#2,SDH(J)
660 NEXT J
670 PRINT#2,SDLT
680 PRINT#2,777777!
690 FOR J=1 TO NDM
700 PSEC(J)=SDS(J)/NAS
710 PRINT#2,USING "#.##";PSEC(J)
720 NEXT J
730 PPSEC=SDST/(NAS*NDM):PRINT#2,USING "#.##";PPSEC
740 PRINT#2,777777!
750 FOR J=1 TO NDM
760 PHUM(J)=1-PSEC(J)
770 PRINT#2,USING "#.##";PHUM(J)
780 NEXT J
790 REM *****
800 REM CALCULA A PROBABILIDADE DE TRANSICAO PS/S Y PH/S
810 REM *****
820 PRINT#2,USING "#.##";(1-PPSEC)
830 PRINT#2,777777!
840 FOR J=1 TO NDM
850 IF J=1 THEN PSS(J)=0 ELSE IF J>1 THEN 870
860 GOTO 880
870 PSS(J)=(NAS-(SDH(J-1)+SDH(J)-SDHH(J)))/SDS(J-1)
880 PRINT#2,USING "#.##";PSS(J)
890 NEXT J
900 PRINT#2,SDSST
910 PRINT#2,777777!
920 FOR J=1 TO NDM
930 IF J=1 THEN PHS(J)=0 ELSE IF J>1 THEN 950
940 GOTO 960
950 PHS(J)=1-PSS(J)
960 PRINT#2,USING "#.##";PHS(J)
970 NEXT J

```



```

980 REM *****
990 REM CALCULA A PROBABILIDADE DE TRANSICAO PH/H Y PS/H
1000 REM *****
1010 PRINT#2,SDHST
1020 PRINT#2,777777!
1030 FOR J=1 TO NDM
1040 IF J=1 THEN PSH(J)=0 ELSE IF J>1 THEN 1060
1050 GOTO 1090
1060 IF PHUM(J-1)=0 THEN PSH(J)=0 ELSE 1080
1070 GOTO 1090
1080 PSH(J)=(PSEC(J)-PSEC(J-1)*PSS(J))/PHUM(J-1)
1090 PRINT#2,USING "#.##";PSH(J)
1100 NEXT J
1110 PRINT#2,SDSHT
1120 PRINT#2,777777!
1130 FOR J=1 TO NDM
1140 IF J=1 THEN PHH(J)=0 ELSE IF J>1 THEN 1160
1150 GOTO 1190
1160 IF (PSEC(J)-PSEC(J-1)*PSS(J))=0 AND PHUM(J-1)=0 THEN PHH(J)=0 ELSE 1180
1170 GOTO 1190
1180 PHH(J)=1-PSH(J)
1190 PRINT#2,USING "#.##";PHH(J)
1200 NEXT J
1210 PRINT#2,SDHHT
1220 CLOSE#2
1230 GOSUB 1570
1240 REM *****
1260 REM IMPRIME OS RESULTADOS
1270 REM *****
1280 U=(NDM*2)+11
1290 T=(NDM*2-18)/2
1300 R1$=STRING$(T,"-")
1310 M$=" DIAS DEL MES "
1320 R$=STRING$(U,"-")
1330 DATA "ANOS","SOMA","SECO","UMID","PSEC","PUMI","PS/S","PH/S","PS/H","PH/H"
1340 CLS:LOCATE 24,3:COLOR 0,7:PRINT " LIGUE A IMPRESSORA E A PONHA EM LINHA. PU
LSE UMA TECLA PARA CONTINUAR ";:COLOR 7,0
1350 IF INKEY$="" THEN 1350
1360 OPEN "C:RESULT1.DAT" FOR INPUT AS#1
1370 LPRINT "QUADRO . RESULTADOS DA DETERMINACAO DOS DIAS DE CHUVA, CONSI-
1380 LPRINT " DERANDO-SE UM VALOR UMBRAL DE ";VUMBRAL;"mm, PARA C
ICIPPIO DE"
1390 LPRINT " ";MUN$;" EN EL MES DE ";MESS$;". "
1400 LPRINT :LPRINT
1410 LPRINT R$
1420 FOR I=1 TO (NAS+9)
1430 IF I=1 THEN GOSUB 1740 ELSE 1450
1440 GOTO 1540
1450 IF I>(NAS+1) THEN LPRINT R$ ELSE 1480
1460 CLOSE#1:LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :GOSUB 2220
1470 GOTO 1560
1480 FOR J=1 TO (NDM+2)

```

```

1490 INPUT#1,SH(I,J)
1500 IF J=1 THEN LPRINT USING "####";SH(I,J);:GOTO 1530
1510 IF J=(NDM+2) THEN LPRINT USING "####";SH(I,J):GOTO 1530
1520 LPRINT USING "##";SH(I,J);
1530 NEXT J
1540 NEXT I
1550 LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT
1560 RUN"C:MMENU.BAS
1570 REM *****
1580 REM INVERTE A MATRIZ
1590 REM *****
1600 OPEN "RESULT.DAT" FOR INPUT AS#1
1610 OPEN "RESULT1.DAT" FOR OUTPUT AS#2
1620 FOR I=1 TO (NAS+9)
1630 FOR J=1 TO (NDM+2)
1640 INPUT#1,SH(I,J)
1650 IF J=(NDM+2) THEN 1680
1660 PRINT#2,SH(I,J);
1670 GOTO 1690
1680 PRINT#2,SH(I,J)
1690 NEXT J
1700 NEXT I
1710 CLOSE#1
1720 CLOSE#2
1730 RETURN
1740 LPRINT TAB(6);R1$;M$;R1$
1750 FOR J=1 TO (NDM+2)
1760 INPUT#1,SH(I,J)
1770 IF SH(I,J)>7000 THEN 1780 ELSE 1840
1780 READ A$
1790 IF J=(NDM+2) THEN 1800 ELSE 1820
1800 LPRINT;SPC(2);A$
1810 GOTO 1950
1820 LPRINT A$;
1830 GOTO 1950
1840 IF J<11 THEN 1850 ELSE 1870
1850 LPRINT USING "##";0;
1860 GOTO 1950
1870 IF J=>11 AND J<21 THEN 1880 ELSE 1900
1880 LPRINT USING "##";1;
1890 GOTO 1950
1900 IF J=>21 AND J<31 THEN 1910 ELSE 1930
1910 LPRINT USING "##";2;
1920 GOTO 1950
1930 IF NDM>28 THEN 1940 ELSE 1950
1940 LPRINT USING "##";3;
1950 NEXT J
1960 FOR Z=1 TO NDM
1970 IF Z=10 OR Z=20 OR Z=30 THEN 1980 ELSE 1990
1980 LPRINT USING "##";0;:GOTO 2190
1990 IF Z=1 THEN 2000 ELSE 2020
2000 LPRINT TAB(5) USING "##";Z;

```

```

GOTO 2190
IF Z>1 AND Z<10 THEN 2030 ELSE 2050
LPRINT USING "##";Z;
GOTO 2190
IF Z>10 AND Z<20 THEN 2060 ELSE 2080
V=V+1:LPRINT USING "##";V;
GOTO 2190
IF NDM>28 THEN 2130 ELSE 2090
VT=VT+1
IF Z=NDM THEN 2110 ELSE 2120
LPRINT USING "##";VT:GOTO 2190
LPRINT USING "##";VT;:GOTO 2190
IF Z>20 AND Z<30 THEN 2140 ELSE 2180
MT=MT+1
IF Z=NDM THEN 2170 ELSE 2160
LPRINT USING "##";MT;:GOTO 2190
LPRINT USING "##";MT:GOTO 2190
IF Z>30 THEN LPRINT USING "##";1
NEXT Z
LPRINT R$
RETURN
OPEN "C:RESULT.DAT" FOR INPUT AS#1
A=0
H=((NAS+9)*(NDM+2)):L=((NAS+1)*(NDM+2))
DIM R((NDM+2)*8)
FOR Z=1 TO H
IF Z>L THEN 2300 ELSE 2280
INPUT#1,R
GOTO 2320
A=A+1
INPUT#1,R(A)
NEXT Z
CLOSE#1
OPEN "C:RESULT2.DAT" FOR OUTPUT AS#1
H=0:H=(NDM+2)
FOR A=1 TO (NDM+2)
PRINT#1,R(A),R(H+A),R(2*H+A),R(3*H+A),R(4*H+A),R(5*H+A),R(6*H+A),R(7*H+A)
NEXT A
CLOSE#1
OPEN "C:RESULT2.DAT" FOR INPUT AS#1
LPRINT "QUADRO      VALORES DAS PROBABILIDADES ABSO-"
LPRINT "          LUTAS E DE TRANSICAO."
LPRINT :LPRINT
LPRINT "-----"
LPRINT " DIAS SECO UMID PSEC PUMI PS/S PH/S PS/H PH/H "
LPRINT "-----"
FOR J=1 TO (NDM+2)
INPUT#1,SDS(J),SDH(J)
INPUT#1,PSEC(J),PHUM(J),PSS(J),PHS(J),PSH(J),PHH(J)
IF J=1 THEN 2700
IF J=(NDM+2) THEN 2510 ELSE 2530

```



```

2510 LPRINT "-----"
2520 LPRINT " SOMA";:GOTO 2620
2530 LPRINT USING "####";(J-1);
2540 LPRINT USING "####";SDS(J);
2550 LPRINT USING "####";SDH(J);
2560 LPRINT TAB(17) USING "#.##";PSEC(J);
2570 LPRINT TAB(22) USING "#.##";PHUM(J);
2580 LPRINT TAB(27) USING "#.##";PSS(J);
2590 LPRINT TAB(32) USING "#.##";PHS(J);
2600 LPRINT TAB(37) USING "#.##";PSH(J);
2610 LPRINT TAB(42) USING "#.##";PHH(J):GOTO 2700
2620 LPRINT USING "####";SDS(J);
2630 LPRINT USING "####";SDH(J);
2640 LPRINT TAB(19)"-";
2650 LPRINT TAB(24)"-";
2660 LPRINT TAB(27) USING "####";PSS(J);
2670 LPRINT TAB(32) USING "####";PHS(J);
2680 LPRINT TAB(37) USING "####";PSH(J);
2690 LPRINT TAB(42) USING "####";PHH(J)
2700 NEXT J
2710 LPRINT "-----"
2720 LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT
2730 RETURN
2740 CLOSE#1
2510 LPRINT "-----"
2520 LPRINT " SOMA";:GOTO 2620
2530 LPRINT USING "####";(J-1);
2540 LPRINT USING "####";SDS(J);
2550 LPRINT USING "####";SDH(J);
2560 LPRINT TAB(17) USING "#.##";PSEC(J);
2570 LPRINT TAB(22) USING "#.##";PHUM(J);
2580 LPRINT TAB(27) USING "#.##";PSS(J);
2590 LPRINT TAB(32) USING "#.##";PHS(J);
2600 LPRINT TAB(37) USING "#.##";PSH(J);
2610 LPRINT TAB(42) USING "#.##";PHH(J):GOTO 2700
2620 LPRINT USING "####";SDS(J);
2630 LPRINT USING "####";SDH(J);
2640 LPRINT TAB(19)"-";
2650 LPRINT TAB(24)"-";
2660 LPRINT TAB(27) USING "####";PSS(J);
2670 LPRINT TAB(32) USING "####";PHS(J);
2680 LPRINT TAB(37) USING "####";PSH(J);
2690 LPRINT TAB(42) USING "####";PHH(J)
2700 NEXT J
2710 LPRINT "-----"
2720 LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT
2730 RETURN
2740 CLOSE#1

```

```
10 CLS
20 LOCATE 12,6:COLOR 0,7:PRINT " NOME DESTA ARQUIVO ";:COLOR 7,0:INPUT NOMBRES$
30 LOCATE 14,6:COLOR 0,7:PRINT " UNIDADE DE DISCO EM QUE VAI TRABALHAR - B ou C ";:COLOR 7,0:INPUT DISCO$
40 IF DISCO$="B" OR DISCO$="b" OR DISCO$="C" OR DISCO$="c" THEN DISCO$=DISCO$+" ";:GOTO 80
50 PLAY"A C B D ":LOCATE 24,6:COLOR 0,7:PRINT " ERROR SOLO A O B ";:COLOR 7,0
60 FOR I=1 TO 3000:NEXT I
70 GOTO 10
80 OPEN DISCO$+NOMBRES$ FOR OUTPUT AS#1
90 LOCATE 16,6:COLOR 0,7:PRINT " INTRODUZA -1 PARA FINALIZAR ":COLOR 7,0
95 FOR TT=1 TO 100000!:NEXT TT
100 CLS
110 LOCATE 1,21:COLOR 0,7:PRINT " ARQUIVO : ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT " ";:NOMBRES$;" ":COLOR 7,0
120 CP=CP+1:LOCATE 13,27:PRINT STRING$(30," ")
130 LOCATE 13,27:PRINT "DATO N° ";CP;" = ";:INPUT P
140 IF P=-1 THEN GOTO 170 ELSE 150
150 PRINT#1,P
160 GOTO 120
170 CLOSE#1
180 LOCATE 24,5:COLOR 0,7:PRINT " <1> CRIAR OUTRO ARQUIVO
    <2> VOLTAR AO MENU ";:COLOR 7,0
190 Z$=INPUT$(1)
200 Z=VAL(Z$)
210 ON Z GOTO 10,220
220 RUN"C:MMENU.BAS
```

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010076041