

Sobre a variabilidade da precipitação e o «Tempo das Águas» em Cabo Verde*

EZEQUIEL CORREIA

Assistente de investigação do Centro de Geografia do Instituto de Investigação Científica Tropical

(Recebido em 96-10-07)

Apresentam-se alguns resultados de um projecto de investigação em curso, sobre as características da distribuição espaço-temporal da precipitação em Cabo Verde e as decorrentes condicionantes/potencialidades para a cultura do milho, cereal indispensável na dieta alimentar dos cabo-verdianos.

Realçam-se aspectos do comportamento recente deste elemento climático, em particular a diminuição sensível dos valores totais, anuais e mensais, e as alterações do seu regime registadas nas duas últimas décadas. A estação das chuvas é observada segundo uma perspectiva agroclimática, sustentada por limiares de eficácia da precipitação diária e pela simulação do balanço hídrico, e a determinação das suas datas-limites demonstra a diminuição da duração do período de chuvas úteis para a cultura, sobretudo devido à precocidade relativa do seu fim.

À escassez global de precipitação e à incompatibilidade entre a dimensão do período de chuvas úteis e o número de dias necessário para a cultura realizar o seu ciclo, juntam-se, como factores de risco, o reduzido número de dias de precipitação e o consequente aumento da possibilidade de ocorrência de sequências de dias consecutivos sem precipitação eficaz, que podem afectar gravemente o normal crescimento e desenvolvimento da cultura, mesmo em anos cujos quantitativos globais sejam suficientes.

Palavras-chave: Cabo Verde / Climatologia / Estação das chuvas / Evolução recente.

This article presents some results obtained from a research project in course, about the characteristics of the spatial and temporal distribution of the rainfall in Cape Verde and the deriving hindrances and potentialities for the production of maize, the staple food for the capeverdians.

Some aspects of the recent behaviour of this climatic element are emphasized, particularly the sensible decrease of its total yearly and monthly amounts, and the variability of its regime during the last two decades. The rainy season is analysed from an agroclimatological point of view considering the rates of efficiency of the daily rainfall and the simulation of the water balance. The determination of its limits evidences the decrease of the period of rainfall useful for the crop, due to its comparatively early ending.

The global shortage of rainfall and the incompatibility between the extent of the useful rainfall period and the number of days required by the crop growing cycle are joined, as a risk factor, by the reduced number of rain days and the consequent increase of the probabilities of occurrence of ranges of consecutive days without efficient rainfall, which can severely affect the normal growth and development of the crop, even in years where global amounts are sufficient.

Key-words: Cabo Verde / Climatology / Rainy season / Rainfall variability.

* Comunicação apresentada na 2.^a Conferência sobre o Desenvolvimento da Meteorologia nos Países de Língua Oficial Portuguesa (Lisboa, 1-12 de Maio de 1995).

INTRODUÇÃO

Como os outros países da faixa saheliana de África, Cabo Verde sofre as vicissitudes decorrentes de uma elevada variabilidade da precipitação, o elemento climático que marca a diferenciação estacional, e, como afirmou I. Amaral (1964, p. 23), «o eixo em torno do qual gira o 'mundo' do Cabo-Verdiano». Com inusitada frequência, o Sahel é afectado por períodos de escassez pluviométrica e, desde finais da década de 60, conhece uma situação de seca excepcional, dada a sua persistência, com graves consequências tanto no ecossistema como na vida do arquipélago.

Entre as actividades humanas, a agricultura é a que mais depende de condicionalismos climáticos, sobretudo, quando é desenvolvida em condições estritamente pluviais e em regiões onde, como afirma P. Franquin (1985, p. 2), «en raison d'un risque majeur et permanent, les systèmes traditionnels de culture ont été façonnés ancestralement en vue de minimiser, en cas de climatologie contraire, les pertes d'intrants dans la culture. Ces intrants se résument alors au seul travail humain».

A história de Cabo Verde regista de forma indelével esta relação que, até aos anos 40 deste século, atingiu diversas vezes a sua mais dramática expressão: fome e surtos de mortalidade devidos a

períodos de seca (veja-se a propósito, I. Amaral, 1986). «O magno problema das estiagens, exemplo típico das relações entre as condicionantes geográficas e históricas» (A. J. S. Teixeira e L. A. G. Barbosa, 1958, p. 29), transparece na história económica e social do arquipélago, ao ponto de se confundirem frequentemente os conceitos de seca e crise.

A principal cultura do país é o milho, cereal imprescindível na dieta alimentar da população cabo-verdiana, que ocupa 86,7 % da superfície cultivada (M. D. R. P., 1990) em associação com outras culturas. Praticada em regime de sequeiro, desenvolve-se na mais completa dependência da quantidade e distribuição da precipitação, sendo, por isso, particularmente vulnerável aos efeitos dos períodos de seca.

Desde sempre se registaram maus anos agrícolas devidos à deficiência de água, mas, depois de 1968, «une récolte normale devient l'exception» (D. B. Ferreira, 1987, p. 144). Entre este ano e 1985 a produção de milho (fig. 1) situou-se claramente abaixo do valor médio do período 1940/90 (8600 toneladas), ele próprio bastante baixo para as necessidades de consumo de uma população de 341 491 habitantes.

Sobressai o período de 1968 a 1978 quando atingiu o seu paroxismo: em 1972 não houve



Figura 1 — Produção e importação de milho em Cabo Verde (1940-1990).

produção e em 1977 ela cifrou-se em 100 toneladas. A partir de 1986 voltaram a registar-se produções superiores à média, atingindo-se mesmo valores semelhantes aos da década de 50. No entanto, nem por isso o nível de importações (comerciais e donativos da comunidade internacional) deixou de se situar acima das 30 000 toneladas, reflectindo as limitações estruturais da produção e indiciando as carências que se geraram no abastecimento.

1 — ALGUMAS CARACTERÍSTICAS RECENTES DA PRECIPITAÇÃO EM CABO VERDE

A ocorrência de maus anos agrícolas por um período tão longo reflecte a ocorrência de alterações sensíveis na precipitação em Cabo Verde, quer em volume quer na sua distribuição.

Pode tomar-se como exemplo a precipitação registada entre 1941 e 1990 em três postos pluviométricos situados nas áreas mais chuvosas e/ou de predominância da cultura nas ilhas mais importantes do ponto de vista agrícola (quadro I).

QUADRO I

Postos pluviométricos

Ilha	Posto	Altitude (m)
Santo Antão	Passagem	330
Santiago	São Jorge dos Orgãos	350
Fogo	Monte Velha	1340

Coincidindo com o que se passou no Sahel continental, a partir de 1968 registou-se uma acentuada diminuição da precipitação anual (fig. 2). Nas duas últimas décadas o seu valor passou a situar-se em cerca de metade, ou menos, do registado durante a década de 50, período de “bons” anos agrícolas (fig. 1). Particularmente graves foram os períodos de 1968 a 1973 e de 1981 a 1983, quando foi inferior à precipitação mediana do período 1941-90 em mais de 50-70 %.

Para além da escassez global de precipitação deve salientar-se a ocorrência de significativas alterações na fisionomia da estação das chuvas, porventura o aspecto mais importante para a cultura.

Os valores do período 1941-90 (fig. 3) revelam uma concentração da precipitação nos meses de

Agosto a Outubro, sendo o mês de Setembro o mais chuvoso, com 150-200 mm (considerando a mediana); Julho e Novembro, ou mesmo Dezembro no caso de Passagem, podem ser considerados de transição.

O regime actual é, no entanto, substancialmente diferente. Analisando por décadas (fig. 4), verifica-se que, para além da nítida redução da precipitação, nos últimos vinte anos houve uma diminuição do período da estação das chuvas. O mês de Novembro poderá já considerar-se como pertencendo à estação seca, e Outubro assumiu um carácter de transição.

É nítido o contraste com a década de 50, período relativamente chuvoso (fig. 2), não só devido aos maiores contributos mensais, mas, sobretudo, pela longa duração da estação das chuvas, que decorria de Julho a Dezembro, ou mesmo, até Janeiro. Então, a cultura poderia contar com 5-6 meses para realizar o seu ciclo.

A partir do final da década de 60, a estação foi-se reduzindo e limita-se agora, verdadeiramente, a dois meses: Agosto e Setembro. Assinale-se, igualmente, a perda de importância relativa do mês de Setembro, passando o mês de Agosto a ser o mais chuvoso em alguns locais, como no caso de Monte Velha e São Jorge dos Orgãos.

Em Cabo Verde a sementeira é feita, geralmente, antes das primeiras chuvas. Desse modo, continuando o mês de Julho a marcar a transição da estação seca para a das chuvas, para a cultura é decisiva a precipitação que ocorra em Setembro e Outubro, ou em Outubro e Novembro, no caso de se efectuarem ressementeiras. Importa, por isso, verificar com maior rigor as características da estação das chuvas, a uma escala mais consentânea com o decurso do ciclo da cultura, que permita analisar melhor o início e o fim do período de ocorrência de precipitação potencialmente utilizável pela cultura.

2 — (IN)COMPATIBILIDADE ENTRE A DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E O CICLO DO MILHO

Numa perspectiva agroclimática, a estação das chuvas deve ser analisada em função dos volumes de precipitação que contribuem para a alimentação das culturas, o que implica a consideração de limiares de eficácia da precipitação. Desse modo,

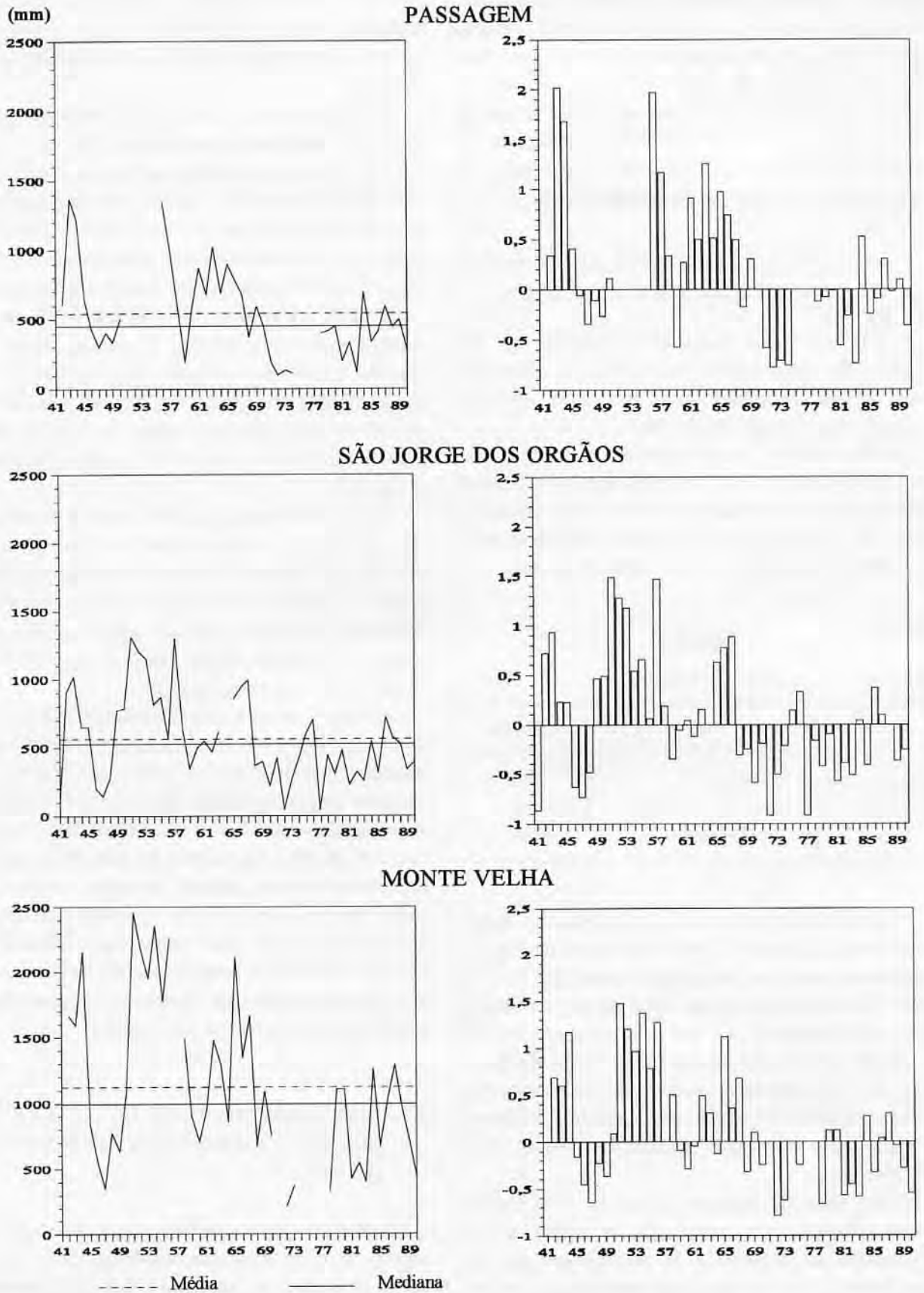


Figura 2 — Precipitação anual e desvios à mediana (1941-1990).



Figura 3 — Precipitação mensal (1941-1990).

pode definir-se um período de chuvas úteis, delimitado pela:

- primeira precipitação superior ou igual a 5,0 mm ⁽¹⁾ depois do dia 1 de Julho, que marca o início do ciclo da cultura, já que a sementeira é feita “a seco”;
- primeira precipitação superior ou igual a 5,0 mm seguida de uma sequência seca superior a 20 dias ⁽²⁾, que assinala o fim do período de chuvas úteis.

A dimensão deste período é um dos aspectos cruciais para a planta conseguir realizar em condições satisfatórias as diversas fases fenológicas. Contudo, como se deduzia a partir da repartição mensal da precipitação, o período de chuvas úteis (PCU) reduziu-se consideravelmente desde finais da década de 60 (fig. 5), ao ponto de não ser compatível com a duração do ciclo do milho, que em Cabo Verde varia entre 90 e 110 dias.

Durante as duas últimas décadas, em Passagem e São Jorge dos Orgãos o PCU não foi além de 80 dias e, em Monte Velha, só no final da década de 80 teve uma dimensão compatível com o ciclo da cultura. Em alguns anos como, por exemplo, em 1972, nem sequer se pode falar da sua ocorrência; e por diversas vezes teve duração inferior a 30 dias, em especial nos períodos de 1968 a 1973 e 1980-81 a 1983.

As datas-limites do PCU revelam que a sua menor duração se fica a dever ao facto do fim ocorrer mais cedo do que em décadas anteriores (fig. 6).

Embora a queda das primeiras chuvas eficazes tenha lugar um pouco mais tarde do que na década de 50, ocorrendo durante a segunda década de Julho e primeiros dez dias de Agosto, é o facto das últimas chuvas passarem a ter lugar entre 20 de Setembro e meados de Outubro, o principal responsável pela

(1) Em trabalho recente sobre a ilha de Santiago (E. Correia, 1994), verificou-se que, durante a década de 80, este valor foi superior à evaporação máxima média registada em tinas de classe A, entre Julho e Dezembro. Por isso, foi tido como suficiente para compensar as perdas por evaporação e alimentar a reserva do solo.

(2) Período máximo que a cultura pode suportar sem entrar em *stress* hídrico profundo na fase final do seu ciclo. Foi determinado para a ilha de Santiago através do cálculo do balanço hídrico pelo modelo ISAREG (J. L. Teixeira, 1991).

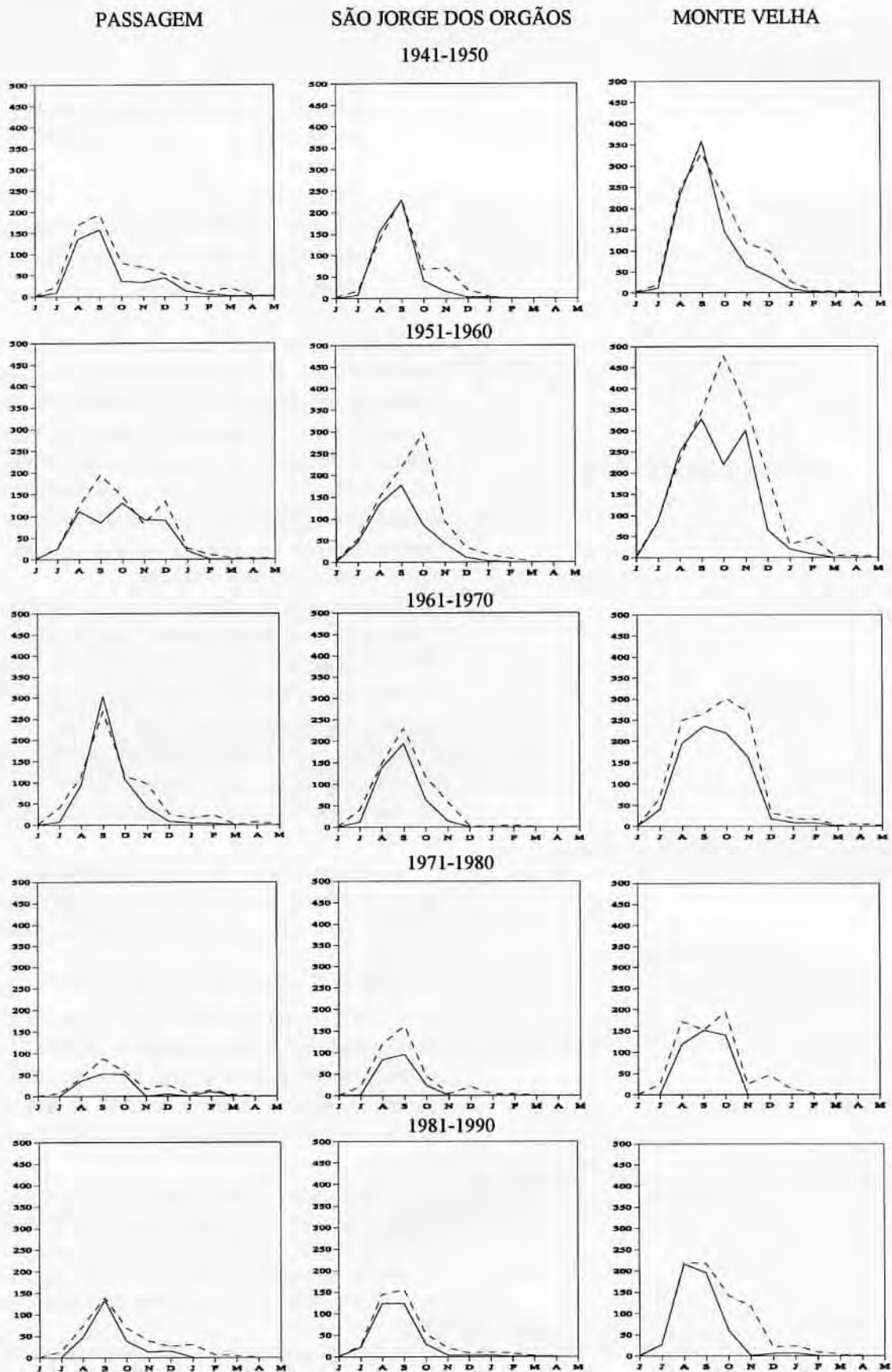
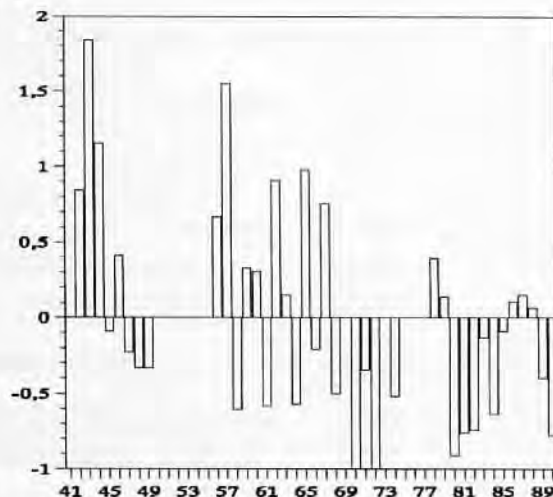
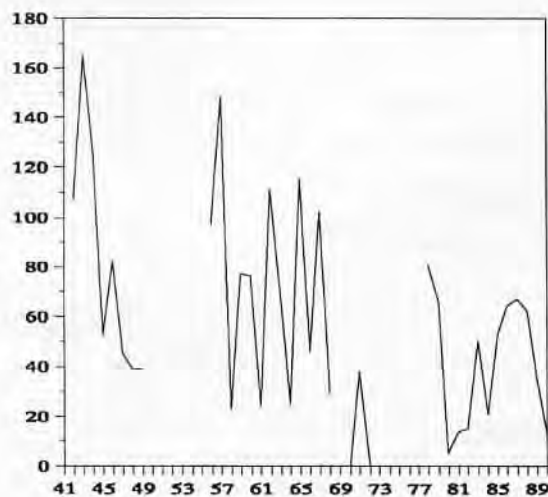


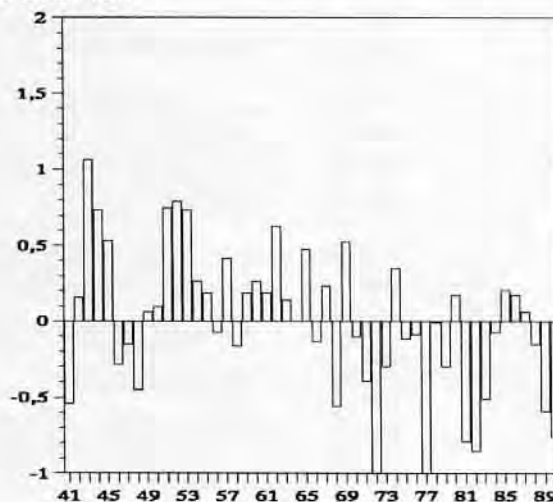
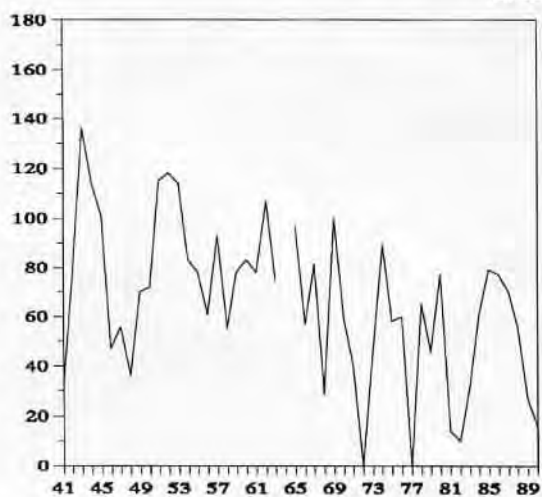
Figura 4 — Precipitação mensal, por décadas.

Nº de dias

PASSAGEM



SÃO JORGE DOS ORGÃOS



MONTE VELHA

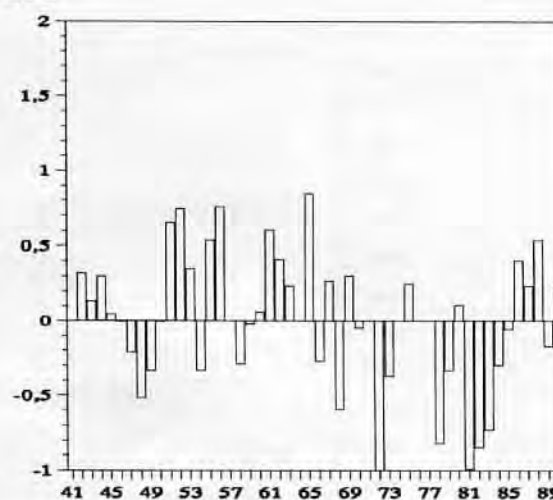
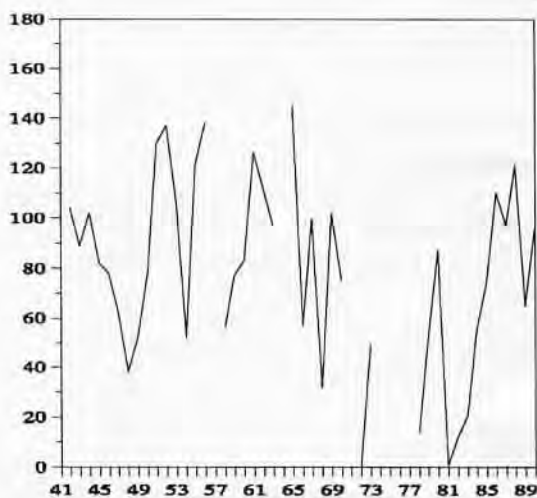


Figura 5 — Duração do período de chuvas úteis e desvios à média (1941-1990).

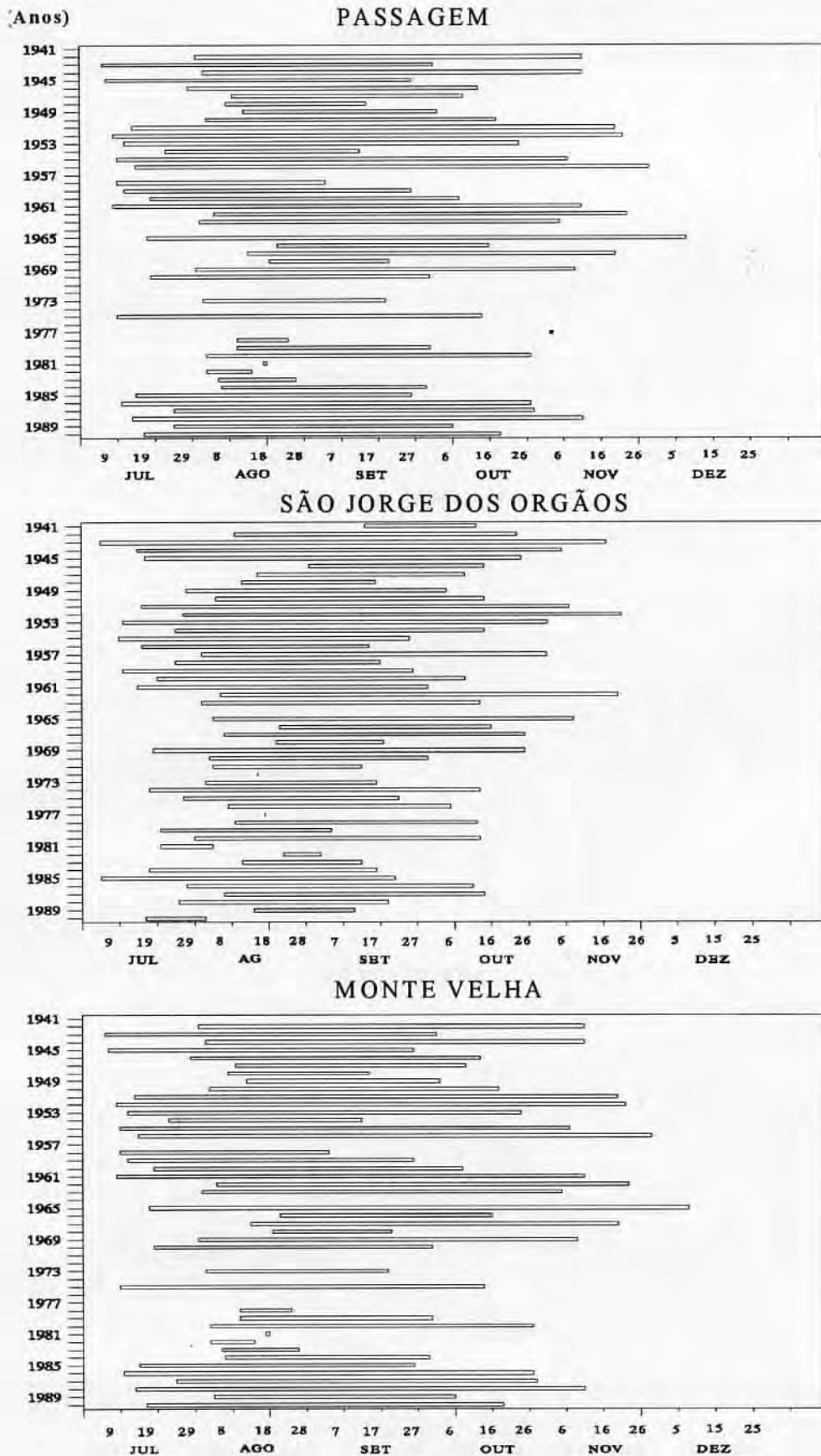


Figura 6 — Datas de início e fim do período de chuvas úteis (1941-1990).

menor dimensão do PCU. Deste modo, fica comprometida a alimentação hídrica da cultura em parte do seu ciclo, inclusive, em momentos decisivos para o seu rendimento.

Emergindo nos últimos dias de Julho-primeiros de Agosto, o milho atinge a fase de floração no final de Setembro, decorrendo o “período crítico” (3) na segunda quinzena deste mês e primeira de Outubro; desse modo, o risco de não obter níveis de alimentação hídrica suficientes para assegurarem um desenvolvimento vegetativo normal é elevado, e a partir de meados de Outubro dificilmente pode contar com água suficiente para a sua alimentação.

A evolução recente do regime pluviométrico coloca, pois, a cultura perante um conjunto de constrangimentos que entroncam, sobretudo:

- na (in)compatibilidade entre a duração do seu ciclo e a dimensão do período de chuvas úteis;
- na ocorrência de chuva em quantidade suficiente e em momentos decisivos para a cultura.

Deverá, ainda, ter-se em consideração que a distribuição da precipitação ao longo do PCU é bastante irregular e concentrada num escasso número de dias, introduzindo mais um factor de risco, decorrente da elevada possibilidade de ocorrência de períodos secos.

3 — DESCONTINUIDADES DO PERÍODO DE CHUVAS ÚTEIS

Para a ilha de Santiago, no período de 1965-1990, procurou-se traçar um quadro dos riscos decorrentes da repartição cronológica da precipitação, a partir da probabilidade empírica de um dia registar precipitação útil ou de pertencer a uma dada sequência seca (E. Correia, 1994).

A figura 7 mostra um exemplo dos resultados obtidos para duas áreas com maiores potencialidades para a cultura do milho nesta ilha: o maciço do Pico da Antónia e o planalto de Santa Catarina.

Sobressaem três aspectos cruciais para a cultura:

- a reduzida probabilidade dos dias registarem precipitação útil;
- a elevada irregularidade na ocorrência de precipitação, traduzida na ausência de longos

períodos regulares sem que sejam interrompidos por bruscas quebras do valor da sua frequência, ou mesmo, entrecortados por dias de probabilidade nula;

- o elevado risco de ocorrerem períodos consecutivos sem precipitação útil, durante o PCU.

A precipitação parece ocorrer por “pulsões” de curta duração que interrompem a homogeneidade de períodos com probabilidade superior. São muito frequentes os dias que nunca registaram precipitação útil, ou os de fraca probabilidade, o que revela bem a reduzida dimensão das sequências pluviosas.

A probabilidade de um determinado dia registar pelo menos 5,0 mm é bastante baixa. Só pontualmente ultrapassa os 30 %, e apenas em Agosto e Setembro se situa acima de 20 %.

A irregularidade é particularmente elevada em Julho e a partir de Outubro. Os meses de Agosto e Setembro são aqueles que possuem uma maior consistência, sem que isso signifique, contudo, estabilidade da probabilidade de ocorrência. A partir da segunda quinzena de Outubro, a probabilidade é já bastante baixa e elevado o número de dias “secos”, denunciando o fim do período útil para a cultura.

Até ao 2º decêndio de Agosto e a partir do 3º decêndio de Setembro o PCU está, pois, sujeito a uma distribuição bastante irregular da precipitação. Esse facto, conjugado com a fraca probabilidade de haver precipitação eficaz, coloca a cultura sob a perspectiva da ocorrência de períodos secos prolongados, extremamente prejudiciais nas fases de desenvolvimento vegetativo.

A dimensão das sequências vai-se reduzindo de forma acentuada a partir de meados de Julho até finais de Agosto, voltando a conhecer um recrudescimento, embora de forma menos regular, a partir de finais de Setembro e princípio de Outubro. Só entre meados de Agosto e final de Setembro, o núcleo do PCU, predominam as sequências secas inferiores a 6 dias, duração suportada sem riscos para a planta em qualquer das fases fenológicas (4). Para

(3) A fase reprodutora é o período de maior exigência de água e também de maior sensibilidade ao *stress* hídrico. Decisiva para o rendimento da planta, pode ter lugar a partir do 30º-40º dia após a germinação e prolongar-se por 30 dias.

(4) Conforme foi referido anteriormente, a dimensão das sequências secas suportáveis pela cultura foi determinada pelo modelo ISAREG.

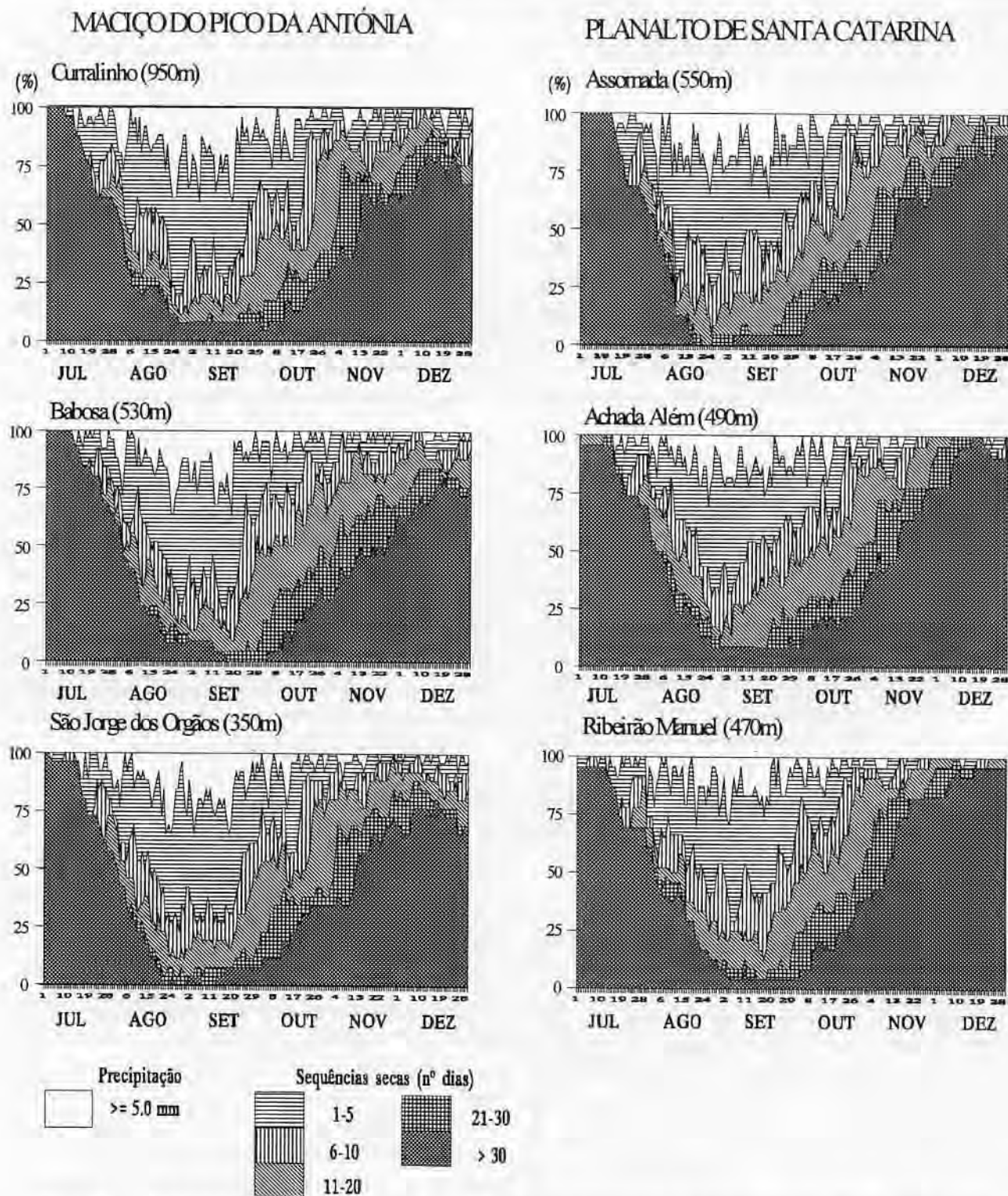


Figura 7 — «Probabilidade» de um dia registar chuva útil e de pertencer a uma sequência seca, em Santiago (1965-1990).

além destas datas, a cultura corre sérios riscos de ser afectada por períodos sem precipitação útil com uma dimensão que pode originar situações de *stress*. Destaque para o facto de a possibilidade de um dia integrar uma sequência seca superior a 30 dias

ultrapassar os 50 % até ao início de Agosto e a partir do mês de Novembro.

O início do período de chuvas úteis decorre de uma forma que acarreta sérios riscos para o rendimento da cultura, pois, um período seco

MACIÇO DO PICO DA ANTÓNIA

PLANALTO DE SANTA CATARINA

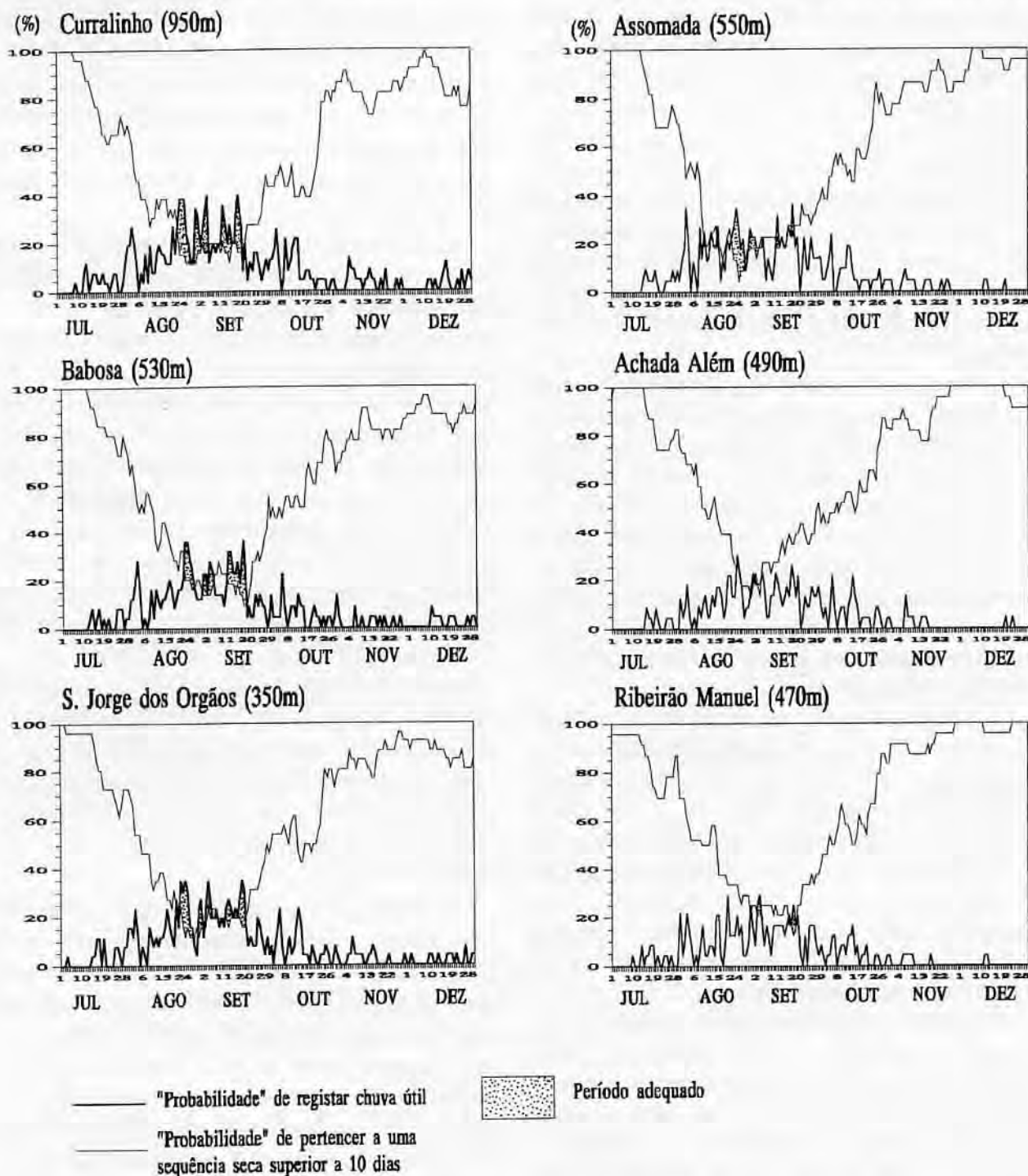


Figura 8 — «Período adequado» para a cultura do milho em Santiago (1965-1990).

superior a 5 dias é suficiente para que se esgote a reserva do solo que permite a sua alimentação acima do limiar de sobrevivência. Sobretudo, se tiver lugar em Julho, já que a possibilidade de se registarem sequências secas inferiores a 6 dias não chega a ser

superior a 30-35% e, mais grave, o risco de sequências superiores a 30 dias ultrapassa os 45%.

Porventura de efeitos mais gravosos, podem ser as condições durante o período crítico da cultura, quando a sequência seca suportável varia entre 15 e

17 dias. A partir da segunda metade de Setembro, a possibilidade de se registarem sequências de mais de 10 dias é superior a 30 %. Refira-se que o período crítico pode prolongar-se até ao mês de Outubro num significativo número de anos, sobretudo nas áreas onde o período de chuvas úteis se inicia mais tarde e no caso de se fazerem ressementeiras. Ora, neste mês, é muito provável que a fase de reprodução seja seriamente afectada principalmente a partir da segunda quinzena, em que a probabilidade de sequências secas superiores a 10 dias ultrapassa 70-80 %. Por maioria de razão, o mês de Novembro não deverá ser considerado, nem mesmo nas expectativas mais optimistas.

Embora se possa admitir que a cultura é capaz de suportar a fase de maturação com baixos níveis de alimentação hídrica, sem que o seu rendimento seja afectado, a elevada irregularidade da precipitação, a reduzida probabilidade da sua ocorrência e os consequentes riscos de se registarem prolongados períodos secos em fases cruciais trazem dificuldades acrescidas para o normal desenvolvimento do milho.

Na verdade, a cultura do milho beneficia de condições favoráveis apenas num curto período, durante os meses de Agosto e Setembro.

O período de menor risco pode ser identificado como aquele em que a probabilidade de um dia registar chuva útil é superior à de pertencer a uma sequência seca superior a um limiar que afecte gravemente a cultura, como propõem M. Erpicum *et al.* (1988). Adoptou-se para Santiago um valor de 10 dias como limiar para a sequência seca suportável, abaixo do qual a fase de reprodução parece não ser afectada e a fase inicial talvez possa suportar sem danos irreversíveis.

Deste modo, verifica-se que nas áreas do maciço do Pico da Antónia e em Assomada, na parte meridional do planalto de Santa Catarina, a cultura beneficia de condições favoráveis apenas durante 30-40 dias, desde 11 de Agosto, no planalto, e 21-23 deste mês, no maciço, até 23 de Setembro (fig. 8).

CONCLUSÃO

As condições pluviométricas impedem, claramente, que a cultura do milho realize todo o seu ciclo “isento” de riscos. Face à escassez, concen-

tração e irregularidade da precipitação, dificilmente ela poderá ter um desenvolvimento que assegure níveis de rendimento óptimo. Porém, os prejuízos podem ser atenuados se for tirado o máximo partido do curto período favorável, pelo que, dados os efeitos do *stress* hídrico no rendimento durante a fase de reprodução, parece sensato que se procure que a cultura realize o seu período crítico nesta altura.

H. D. Fonseca (1962a, b), em trabalhos pioneiros sobre a compatibilidade entre o regime pluviométrico e o ciclo do milho em Santiago, aduziu a hipótese de substituir o “milho da terra” por variedades já existentes no arquipélago mas pouco difundidas, como o milho argentino conhecido por “pincheirinha” e uma variedade americana cultivada em Santo Antão, que designou por milho de Altmira ou de Joana Lima. Segundo H. D. Fonseca, os seus ciclos tinham uma duração de cerca de dois meses e meio, compatível com a recente “fácies” do regime da precipitação em Cabo Verde, como demonstra a observação da campanha de 1961 em Santo Antão, feita por aquele autor: «no ano transacto na região de Jorge Luís, semearam em Agosto o habitual milho vermelho (da terra) mas como houvesse carestia de semente recorreram ao milho de Altmira. Como não choveu em Outubro o milho da terra perdeu-se, mas o de Altmira produziu, e bem, apenas com as chuvas de Agosto e Setembro» (1962a, p. 9).

A manterem-se as características da precipitação aqui descritas sumariamente, parece óbvio que a solução entronca na utilização de cultivares de ciclo mais curto, que permita a realização das suas fases mais sensíveis nos meses de Agosto e Setembro. No entanto, como aliás H. D. Fonseca já referia, a preferência da população cabo-verdiana continua a ser o “milho da terra”, pelo que o dilema se torna mais complexo. Compete à investigação agronómica a procura de soluções que permitam adequar o melhor possível o seu ciclo às condicionantes ambientais de molde a aproveitar ao máximo os escassos “recursos climáticos”. Contudo, estes carecem ainda do desenvolvimento de uma metodologia de análise que, em função da sua utilidade agrícola, permita a definição rigorosa das suas características em Cabo Verde e a projecção de cenários.

BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, Ilídio do — *Santiago de Cabo Verde. A Terra e os Homens*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1964, 444 p. (Memórias, 2.^a série, 48).
- AMARAL, Ilídio do — “Fronteiras do Sahel: alguns aspectos geográficos.” *Garcia de Orta. Série de Geografia*, **11** (1-2), 1986, pp. 1-54.
- CORREIA, Ezequiel — *Estudo agroclimático da cultura do milho em Santiago (Cabo Verde)*. Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 1994, 195 p., polic., (Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Regional).
- ERPICUM, M.; BRUNARD, M.; PETERS, J. P. & ALEXANDRE, J. — “Une méthode d’analyse des caractéristiques de la saison des pluies en région sahélienne.” *In Actes des Journées de Climatologie (Mont-Rigi, Belgique, 5-7 Novembre, 1987)*. Liège, 1988, Presse Universitaire de Liège, pp. 43-56.
- M. D. R. P. — *Recenseamento Agrícola, 1988. Volume I: dados globais*. Praia, Ministério do Desenvolvimento Rural e Pescas, 1990.
- FERREIRA, Denise B. — “La crise climatique actuelle dans l’archipel du Cap Vert: quelques aspects du problème dans l’île de Santiago.” *Finisterra*, **XXII** (43), 1987, pp. 113-152.
- FONSECA, Humberto D. — “Considerações preliminares em torno do magno problema cabo-verdiano — o milho.” *Cabo Verde*, **XIII** (154), 1962a, pp. 4-12.
- FONSECA, Humberto D. — “Contributo para o estudo do problema bioclimático do milho em Cabo Verde.” *Cabo Verde*, **XIII** (156), 1962b, pp. 44-57.
- FRANQUIN, P. — “Météorologie & Agrostratégies pour le Sahel.” *La Météorologie*, **8**, 1985, pp. 1-17.
- TEIXEIRA, José L. — *ISAREG (V. 2.0, 1991). Programa para simular a rega. Guia do utilizador*. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Engenharia Rural, 1991, s. p.
- TEIXEIRA, A. J. S. & BARBOSA, L. A. G. — *A agricultura do arquipélago de Cabo Verde. Cartas agrícolas. Problemas agrários*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1958, 178 p., (Memórias, 2.^a série, 2).

Rubén Barone Tosco