

PC-OK

RISCO CLIMÁTICO E ÉPOCA DE PLANTIO PARA O FEIJÃO EM JAICÓS-PI*

EVERALDO ROCHA PORTO e ADERALDO DE
SOUZA SILVA**.

INTRODUÇÃO

O Estado do Piauí, a exemplo de outros estados do Nordeste do Brasil, tem o feijão como um dos seus principais produtos, sendo o município de Jaicós um dos mais representativos, Bezerra et al (1975).

Este município é constituído por uma área de 2.961 km² e apresenta uma densidade populacional de 8,2 hab/km², FUNDAÇÃO IBGE (1981). Os solos são predominantemente litólicos, com uma capacidade de retenção de umidade disponível da ordem de 1,0 mm/cm. O período chuvoso tem início em outubro, com uma média de 19 mm mensais e vai até maio, Hargreaves (1973), sendo os meses de janeiro, fevereiro e março os que apresentam maiores médias. A evapotranspiração potencial anual é de 1882 mm, sendo os valores mais baixos nos meses mais chuvosos, Hargreaves (1974).

De acordo com Hargreaves (1974), o município de Jaicós é classificado como região Semi-Árida, com deficiência de água para a agricultura dependente de chuva, sendo recomendada a exploração de culturas de ciclo curto.

Os rendimentos médios do feijão, durante o período 1967/72, foram baixos, porém estáveis naquele período, exceção feita aos anos 1970 e 1971 Ribeiro Filho et al (1972). Nestes anos, as precipitações foram inferiores à média e irregularmente distribuída, com períodos superiores a 20 dias sem chuvas suficientes para compensar a evapotranspiração.

* Contribuição do CPATSA/EMBRAPA ao I Congresso Piauiense de Irrigação e Drenagem. Teresina, 02 a 04/06/82.

** Pesquisador em Manejo de Solo e Água.

A irregularidade pluviométrica nas regiões Semi-Áridas, tem sido um dos responsáveis pela frustração de safras agrícolas. Previsões quantitativas de chuvas e identificação do efeito cíclico nas séries temporais têm sido feitas para o Trópico Semi-Árido (TSA) brasileiro, Hargreaves (1973), Girardi et al (1978) e Strang (1979). Porém, a nível de propriedade rural, a tomada de decisão de quando plantar sempre levar o produtor a uma situação de incerteza. Alguns plantam tão logo caíam as primeiras chuvas. Outros, em busca de maior segurança, esperam que o período de chuvas se estabeleça mais intensamente. Por outro lado, tem sido mostrado que época de plantio é extremamente importante para a agricultura dependente de chuva, Porto et al (1982), Rêgo (1966), Mota et al (1975) e Kamara et al (1979). Analisando uma série histórica de dados de precipitação, através de um modelo matemático envolvendo clima, solo e planta, é possível avaliar os riscos envolvidos na exploração de culturas anuais, para diferentes épocas de plantio. O objetivo deste trabalho apresentar os principais aspectos do modelo e ilustrar a sua aplicação em relação à cultura do feijão (Phaseolus vulgaris L.), no município de Jaicós-PI.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sendo a água o fator limitante na agricultura dependente de chuva no TSA, a qual está na dependência de um regime pluviométrico com alto coeficiente de variação, o modelo procura verificar a adequação do reservatório de umidade do solo para atender ao requerimento, total ou parcial, de água da cultura do feijão, assim como estimar a possibilidade de obtenção do excedente de água de chuva que poderá ser captado e utilizado através de diversas tecnologias de aproveitamento do escoamento superficial.

Por outro lado, procurou-se desenvolver um programa modularizado em pequenas sub-rotinas o que facilita a introdução de modificações.

A evapotranspiração potencial (ETP) é estimada apenas uma vez, utilizando a metodologia proposta por Hargreaves (1977), baseada em 10 anos de dados de temperatura e umidade relativa. A evapotranspiração da cultura do feijão (ETC) é estimada através da fórmula $ETC = ETP \times Kc \times Ks$, onde Kc é o coeficiente de cultivo, e o Ks é

função do teor da umidade do solo.

A capacidade de armazenamento do reservatório de água disponível depende do solo considerado, e varia em função da profundidade alcançada pelo sistema radicular durante o ciclo da cultura. Para descrever a variação dessa capacidade foi estimada experimentalmente uma função do crescimento da raiz do feijão em relação à idade da cultura, figura 1.

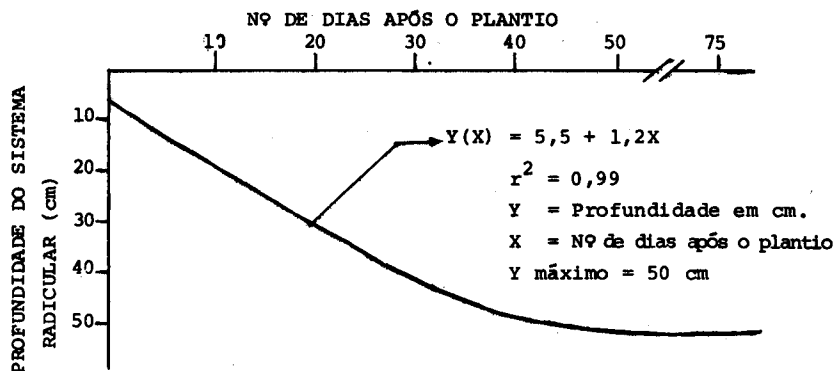


FIG. 1. Função de Crescimento do sistema radicular do feijão.

O abastecimento do reservatório de umidade disponível do solo é feito através de uma série com 41 anos de dados diários de precipitação pluviométrica.

Fixada a duração para o intervalo de cálculo de cinco dias, o ano é dividido em 73 períodos com essa duração. A seguir, o modelo simula o que teria acontecido à cultura do feijão, se tivesse sido plantada em cada um dos períodos, nos diferentes anos, entre 03/09 a 29/06. Para cada período de plantio, em cada ano, o modelo calcula o rendimento obtido pela cultura. Esse rendimento é classificado como bom, regular ou mau, quando for igual ou superior a 80%, menor que 80% e igual ou superior a 50%, ou inferior a 50% do rendimento máximo, respectivamente. Para isto está sendo usada uma função multiplicativa das deficiências de água sofridas pela cultura em cada fase do ciclo fenológico, de acordo com a metodologia proposta por Doorenbos & Kassam (1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as estimativas da frequência de sucesso para os três níveis de rendimentos esperados, em diferentes épocas de plantio, para Jaicós-PI. São apresentados os períodos de números 70 a 15, correspondendo ao período compreendido entre 12 de dezembro a 16 de março.

Os tipos de resultados mostram as percentagens de anos, do total analisado, para cada nível de rendimento. Por exemplo, quando o plantio foi efetuado no período 70 (12 a 16 de dezembro), durante 40 anos, em 75% dos casos, o rendimento foi mau, e em apenas 25% dos casos, o rendimento foi regular. Portanto, as possibilidades de fracasso, para este período, são altas.

A chance máxima de sucesso para a cultura do feijão, levando-se em consideração a distribuição pluviométrica de Jaicós, é de 67,5%. Em outras palavras, em uma sequência de 10 anos, são esperados, aproximadamente, 7 anos onde a cultura terá êxito e 3 anos com frustação de safras. A faixa de períodos de número 2 a 10 apresenta chances de sucesso iguais ou superiores a 50%. De acordo com o calendário, a época de plantio para Jaicós vai de novembro a fevereiro, BRASIL, Ministério da Agricultura (s.d.), sendo excessivamente amplo. Porém, de acordo com o modelo, as chances de sucesso para os meses de novembro e dezembro são muitas baixas. Os períodos de número 2 a 10 compreendem o período de 06 de janeiro a 16 de fevereiro, o que concorda com parte do calendário de plantio para o município.

O nível de 75% de probabilidade de sucesso para a ocorrência de chuvas é considerado adequado para o planejamento de projetos de irrigação, Hargreaves (1974). Todavia, uma probabilidade de 50%, para a agricultura dependente de chuva, é razoável, desde que técnicas de captação e aproveitamento do escoamento superficial possam ser utilizadas.

Esta Tabela, também, apresenta o excedente e o déficit médios de água e o rendimento médio esperado, o qual é ilustrado na Figura 2. É considerado excedente de água todo o excesso de chuva que ultrapassa a capacidade do reservatório de umidade disponível do solo. Por outro lado, o déficit é constituído pela quantidade de umidade disponível no solo que falta para que o requerimento total de água

TABELA 1. Estimativa da frequência dos níveis de rendimento, excedente e déficit de água para o feijão mulatinho, em diferentes épocas de plantio Jaicós-PI.

Período (5 dias)	Total de casos	Tipos de Resultado (% de anos)				Rend. Médio	Excedente Médio de água (mm)	Déficit Médio (mm)
		Mau M	Regul. R	Bom B	Aceit. A=R+B			
70	40	75.00	25.00	0.0	25.00	0.3	161.6	80.1
71	40	67.50	30.00	2.50	32.50	0.3	173.6	73.7
72	40	70.00	27.50	2.50	30.00	0.4	192.8	67.6
73	40	65.00	32.50	2.50	35.00	0.4	208.0	62.0
1	40	67.50	27.50	5.00	32.50	0.5	213.2	56.2
2	40	47.50	45.00	7.50	52.50	0.5	216.9	52.1
3	40	47.50	42.50	10.00	52.50	0.5	214.3	48.3
4	40	42.50	50.00	7.50	57.50	0.5	212.9	45.6
5	40	32.50	52.50	15.00	67.50	0.6	209.9	44.6
6	40	35.00	42.50	22.50	65.00	0.6	205.8	44.4
7	40	37.50	45.00	17.50	62.50	0.5	202.4	45.1
8	40	42.50	45.00	12.50	57.50	0.5	191.7	45.1
9	40	50.00	37.50	12.50	50.00	0.5	175.0	46.6
10	40	47.50	42.50	10.00	52.50	0.5	155.7	49.2
11	40	55.00	35.00	10.00	45.00	0.5	141.6	53.3
12	40	52.50	37.50	10.00	47.50	0.5	130.2	59.4
13	41	58.54	36.59	4.88	41.46	0.4	123.7	67.1
14	41	60.98	36.59	2.44	39.02	0.4	113.7	77.0
15	41	73.17	24.39	2.44	26.83	0.3	99.5	88.4

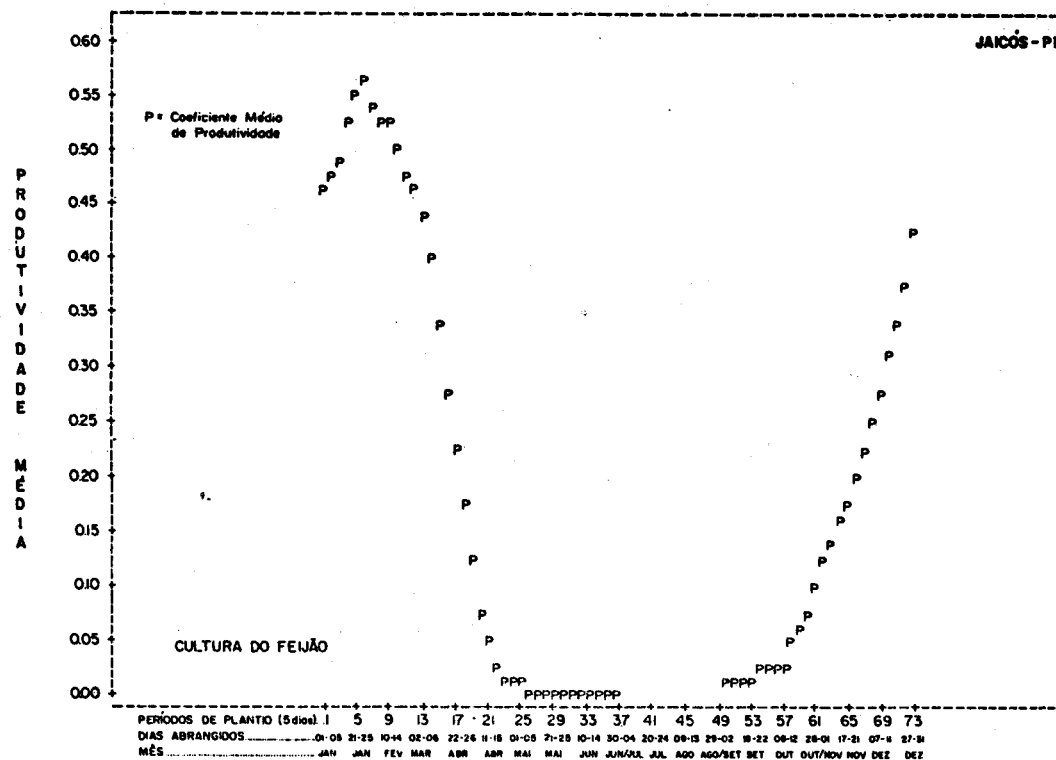


FIG. 2. Rendimento médio do feijão, em diferentes períodos de plantio, para Jaicós-PI.

gua da cultura seja satisfeito. Para os períodos de plantio com possibilidades de sucesso iguais ou superiores a 50%, o excedente médio de água foi de, no mínimo, três vezes o valor do déficit. Em termos de rendimento da cultura, para esses mesmos períodos, as médias variam entre 50 a 60% do rendimento máximo, o que demonstra ser, realmente, um rendimento baixo, devido, principalmente, as irregularidades na distribuição pluviométrica.

A Tabela 2 apresenta a percentagem de anos em que o excedente e o déficit de água disponível no solo foram iguais ou superiores aos limites estabelecidos. Para a sequência de períodos com possibilidades de sucesso iguais ou superiores a 50%, o déficit sofrido pela cultura, entre 50 a 70% dos anos, foi inferior a 50 mm de água. Por outro lado, para estes mesmos períodos, o excedente de água, entre 85 e 97,5% dos anos, foi superior a 50 mm. Em outras palavras, isto significa que existe um grande potencial para se incrementar as chances de êxito na exploração da cultura do feijão em Jaicós, através de técnicas de captação e aproveitamento do escoamento superficial.

A figura 3 evidencia a relação entre excesso e déficit médio de água, para os diferentes períodos de plantio. Através desta figura, podem ser identificados os períodos em que o excesso de água é superior ao déficit. Também, é destacado o limite de 10mm de excesso ou déficit, por ser uma das hipóteses para a utilização do barreiro para irrigação de salvação, Silva et alii (1982).

CONCLUSÕES

A definição de épocas de plantio é de fundamental importância, em agricultura dependente de chuva, para o TSA.

As chances de sucesso na exploração da cultura do feijão, em Jaicós são da ordem de 67%.

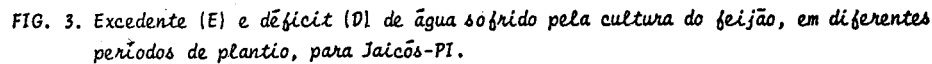
Considerando a irregularidade pluviométrica, o período de 06 de janeiro a 19 de fevereiro apresenta chances de sucesso iguais ou superiores a 50%.

O déficit hídrico médio sofrido pela cultura de feijão, durante todo o seu ciclo, em Jaicós, é da ordem 50mm.

Durante o período de plantio com possibilidades de sucesso iguais ou superiores a 50%, o excedente médio de água é superior a 150mm.

TABELA 2. Percentagem de anos em que o excedente e o déficit de água, para Jaicós-PI, foram iguais ou superiores aos limites estabelecidos.

PERÍODO (5 DIAS)	TOTAL DE CASOS	EXCEDENTE (% DE ANOS)					DÉFICIT (% DE ANOS)				
		ATÉ 50mm	50- 100mm	100- 150mm	150- 250mm	MAIS 200mm	ATÉ 50mm	50- 100mm	100- 150mm	150- 200mm	MAIS 200mm
70	40	12.50	17.50	20.00	17.50	32.50	15.00	57.50	25.00	2.50	0.0
71	40	15.00	12.50	15.00	20.00	37.50	17.50	65.00	15.00	2.50	0.0
72	40	15.00	12.50	10.00	22.50	40.00	27.50	57.50	15.00	0.0	0.0
73	40	12.50	20.00	5.00	22.50	40.00	32.50	55.00	12.50	0.0	0.0
1	40	5.00	17.50	15.00	20.00	42.50	37.50	52.50	10.00	0.0	0.0
2	40	2.50	20.00	10.00	25.00	42.50	55.00	37.50	7.50	0.0	0.0
3	40	5.00	15.00	12.50	25.00	42.50	70.00	22.50	7.50	0.0	0.0
4	40	7.50	12.50	17.50	20.00	42.50	72.50	20.00	7.50	0.0	0.0
5	40	10.00	10.00	25.00	15.00	40.00	70.00	22.50	7.50	0.0	0.0
6	40	12.50	15.00	12.50	22.50	37.50	70.00	20.00	10.00	0.0	0.0
7	40	15.00	17.50	7.50	22.50	37.50	67.50	25.00	7.50	0.0	0.0
8	40	12.50	20.00	12.50	20.00	35.00	62.50	30.00	7.50	0.0	0.0
9	40	15.00	20.00	12.50	22.50	30.00	57.50	35.00	7.50	0.0	0.0
10	40	15.00	35.00	5.00	20.00	25.00	57.50	35.00	7.50	0.0	0.0
11	40	27.50	30.00	7.50	12.50	22.50	50.00	42.50	7.50	0.0	0.0
12	40	32.50	25.00	12.50	10.00	20.00	42.50	47.50	10.00	0.0	0.0
13	41	24.39	29.27	21.95	7.32	17.07	36.59	46.34	17.07	0.0	0.0
14	41	29.27	34.15	17.07	4.88	14.63	29.27	46.34	24.39	0.0	0.0
15	41	34.15	29.27	21.95	2.44	12.20	19.51	34.15	43.90	2.44	0.0



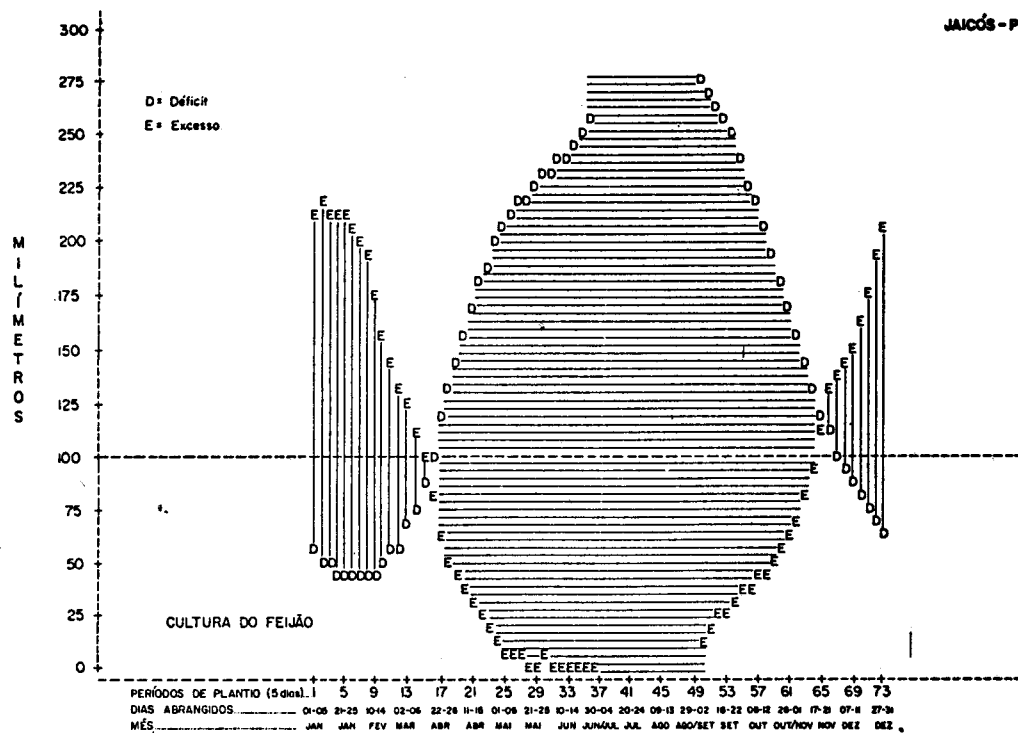


FIG. 3. Excedente (E) e déficit (D) de água sofrido pela cultura do feijão, em diferentes períodos de plantio, para Jaicós-PI.

LITERATURA CONSULTADA

- BEZERRA, V.M.P.; RIBEIRO FILHO, A. & AGUIAR, A.A. de. Conjuntura agrícola piauiense 1973. Teresina, CEPA-PI, 1975. 91 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Geral. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. Áreas de concentração da agricultura brasileira; Algodão, amendoim, feijão, soja, trigo. Brasília, D.F., s.d. V. 1.
- DOORENBOS, J. & KASSAM, A.H. Yield response to water. Roma, FAO, 1979. 193 p. il. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, R.J. Sinopse preliminar do censo demográfico: Piauí. Rio de Janeiro, 1981. V. 1., t.1, nº 7. (Recenseamento geral do Brasil 1981, 9).
- GIRARDI, C. & TEIXEIRA, L. Prognóstico do tempo a longo prazo. São José dos Campos, S.P. CTA/IEA, 1978. 18 p. (Relatório Técnico ECA - 06/78).
- HARGREAVES, G.H. Monthly precipitation probabilities for northeast Brazil. s.l. Utah State University, Department of Agriculture and Irrigation Engineering, 1973. 423 p.
- HARGREAVES, G.H. Precipitation dependability and potentials for agricultural production in Northeast Brazil. Logan, Utah State University, 1974, 123 p.
- HARGREAVES, G.H. Water requirements manual for irrigated crops and rainfed agriculture. s.l., Utah State University. 1977. 41 p. il.
- KAMARA. C.S. & GODFREY - SAM - AGGREY, W. Time of planting, rainfall and soil moisture effects on cowpea in sierra leone. Expl. Agric., 15:315 (20), 1979.
- MOTA, F.S. da & SHAW, R.H. Determination of optimum sowing time for black beans in Southern Brazil Agriculture Meteorology, 15:205-20, 1975.

PORTO, E.R.; GARAGORRY, F.L.; MOITTA, A.W. & SILVA, A. de S. Irregularidade pluviométrica e risco de perdas para o feijão: dois estudos de caso no semi-árido brasileiro. No prelo.

RÊGO, A.S. & BOULANGER, J. Importância da data do plantio do algodoeiro anual do Estado da Paraíba. Recife, SUDENE, 1966. 16 p. (Brasil. SUDENE. Série: Agricultura, 3).

RIBEIRO FILHO, A. & BEZERRA, V.M.P. Conjuntura agrícola piauiense 1972. Teresina, PI, CEPA, 1974. 207 p. ilustr.

SILVA, A. de S. & PORTO, E.R. Utilização e conservação de recursos hídricos em áreas rurais do Trópico Semi-Árido do Brasil. Tecnologia de baixo custo. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1982. 128 p. il (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 14).

STRANG, D.M. G.D. Utilização dos dados pluviométricos de Fortaleza, CE, visando determinar probabilidades de anos secos e chuvosos. São José dos Campos, SP, CTA/IAE, 1979. 40 p. (Relatório Técnico ECA. 03/79).