

FERREIRA, M.E.; YAMADA, T. & MALAVOLTA, E. **Cultura do arroz de sequeiro**; fatores afetando a produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO, Jaboticabal, 1983. Anais. Piracicaba, Instituto de Potassa, 1983. 422p.

GREGG, B.R.; CAMARGO, C.P.; POPINIGIS, F.; LINGERFELT, C.W. & VECHI, C. **Guia de inspeção para produção de sementes**. 2.ed. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1975. 100p.

GREGG, B.R.; CAMARGO, C.P.; POPINIGIS, F. & VECHI, C. "Roguing: sinônimo de pureza". 2.ed. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1975. 35p.

KRZYZANOWSKI, F.C. Inspeção da produção de sementes. In: SEMANA de atualização em produção de sementes, 1., Piracicaba, 1986. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p. 97-105.

LOBATO, L.C.; CARVALHO, J.R.M. de & SELMA, M. **Normas, padrões e procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas**. 2.ed. Belo Horizonte, Sec. Agricultura, 1983. 116p.

NAKAGAWA, J. Técnica cultural para produção de sementes. In: SEMANA de atualização em produção de sementes, 1., Piracicaba, 1986. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p. 75-95.

PELEGRINI, M.F. Armazenamento de sementes. *Inf. Agropec.*, 8(91): 56-60, jul. 1982.

POPINIGIS, F. **Controle de qualidade de sementes**. s.l., s.e., 1985. 53p. mimeograf.

SILVEIRA, J.F. da & VIEIRA, M. das G.G.C. Beneficiamento de sementes. *Inf. Agropec.*, 8(91): 50-60, jul. 1982.

TOLEDO, F.F. de & MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes**; tecnologia de produção. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1977. 224p.

VAUGHAN, C.E.; GREGG, B.R. & DELOUCHE. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1976. 195p.

WELCH, G.B. **Beneficiamento de sementes no Brasil**. Brasília, Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1973. 205p.

_____. **Processamento de semillas de cereales y leguminosas de grama**. Roma, FAO, 1985. 173p.

MÉTODO, ESPAÇAMENTO, DENSIDADE, PROFUNDIDADE E ÉPOCA DE PLANTIO

Orlando Peixoto de Morais 1/

José Geraldo da Silva 1/

Silvando Carlos da Silva 2/

O plantio do arroz empregando a população de plantas mais adequadas, dentro da época mais favorável ao seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, constitui medida indispensável à obtenção de maiores produtividades e lucratividades com a cultura. A densidade populacional, principalmente, e a época de semeadura para uma mesma região podem variar substancialmente com o sistema de cultivo, com as cultivares empregadas e com as demais práticas culturais.

MÉTODO DE PLANTIO

O arroz de sequeiro normalmente é semeado em covas ou em linha, com as sementes distribuídas em filete contínuo (Brandão 1974). O primeiro método é amplamente difundido entre os pequenos agricultores, que geralmente utilizam a máquina, conhecida por matraca, na operação de plantio. O segundo método, utilizado por pequenos e grandes agricultores, normalmente é feito por meio de plantadeira adubadeira de tração animal ou tratorizada.

ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE PLANTIO

O termo espaçamento refere-se à distância entre linhas ou entre covas, enquanto a densidade designa o número de plantas por unidade de área. São dois fatores que influenciam fortemente a produção de qualquer cultura, por governar, em grande parte, a competição por nutrientes, água, luz e CO₂, conforme reportam Andrade et al (1971). De acordo com esses autores, considerando-se uma mesma densidade, observa-se, no caso do arroz, um maior perfilhamento das plantas, nos espaçamentos menores, por permitir uma melhor distribuição das sementes na área. Outros efeitos dos menores espaçamentos relatados por Sanches (1971) são: redução da competição de plantas daninhas, melhoria na uniformidade da maturação; e estímulo ao desenvolvimento de enfermidades como a brusone, pela formação de um microclima mais úmido junto ao dossel das plantas. Por favorecer o perfilhamento, os menores espaçamentos aumentam consideravelmente a população de plantas, tornando a cultura mais exigente quanto à disponibilidade de umidade no solo (Soares et al 1979).

1/ Eng^o Agr^o, M.Sc. Pesq./EMBRAPA/CNPAF - Cx. Postal 179 - 74000 Goiânia, GO.

2/ Eng^o Agrícola, Pesq./EMBRAPA/CNPAF - Cx. Postal 179 - 74000 Goiânia, GO.

A densidade ideal é determinada por diversos fatores, tais como capacidade de perfilhamento da cultivar, época de semeadura, preparo e fertilidade do solo, método de semeadura e cobertura das sementes, além da pureza e poder germinativo das sementes (Gastal 1974). As cultivares menos perfilhadoras requerem mais sementes, enquanto as de maior perfilhamento necessitam de uma menor densidade de semeadura. Todos esses fatores devem ser considerados para se determinar a densidade desejável de qualquer lavoura. Densidades altas ocasionam maior auto-sombreamento, provocando menor aproveitamento da luz solar. Uma densidade reduzida conduz, por outro lado, a um subaproveitamento da capacidade do solo e a uma produção de perfilhos improdutivos.

Para as áreas onde as condições de umidade podem atingir situação de deficiência, devem-se evitar grandes populações de plantas, através de utilização de espaçamentos e densidades adequadas (Soares et al 1979).

Estudos realizados em Goiás e Paraná evidenciam que os efeitos de espaçamentos e densidade são fortemente influenciados pela precipitação. Após o estabelecimento da cultura, os prejuízos por falta de água no solo ocorrem, com maior gravidade, no emborrachamento e na floração do arroz (IAPAR 1980; Bueno et al 1981).

No caso do plantio em covas, não se encontraram na literatura dados experimentais sobre os melhores espaçamentos e densidades de plantio para o arroz de sequeiro. Dispõe-se apenas das informações de Brandão (1974), segundo as quais o plantio é feito em covas rasas, com intervalos de 30 x 30 cm, 40 x 20 cm ou 40 x 30 cm, utilizando-se 8 a 10 sementes/cova. Esse autor recomenda que não se deve usar excesso de sementes por cova, uma vez que a menor quantidade é de certa forma compensada por um maior perfilhamento no plantio espaçado.

Quando se realiza o plantio em linha, os espaçamentos devem ficar entre 40 e 60 cm, em concordância com os trabalhos de Andrade et al (1971); Mendes (1978); Rassini (1978) e Sant'Ana & Mendes (1975). Dentro desse intervalo, os espaçamentos maiores devem ser adotados em solos férteis, principalmente quando se semeia uma cultivar não-precoce, que

apresenta, em geral, maior desenvolvimento vegetativo. Nos solos de baixa a média fertilidade, devem-se empregar espaçamentos menores, variando de 50 cm, quando se planeja controlar as plantas daninhas com cultivadores de tração animal ou tratorizada, a 40 cm, no caso de cultivo a enxada ou com aplicação de herbicidas (Soares et al 1979).

Em relação à densidade de plantio, não se têm constatado variações significativas na produção de grãos, quando ela varia de 30 a 60 kg/ha, desde que as condições de umidade do solo se mantenham favoráveis durante todo o desenvolvimento da cultura (Soares et al 1979). Como, por outro lado, as densidades menores, 30 kg/ha, são mais favoráveis à produtividade, quando ocorre deficiência na precipitação (Andrade et al 1971, Sant'Ana & Mendes 1975, Mendes 1978, Rassini 1978, IAPAR 1980, Bueno et al 1981), recomenda-se o emprego de 100 sementes viáveis/m², independentemente dos espaçamentos empregados (Andrade et al 1971, Sant'Ana & Mendes 1975, Mendes 1978).

Quando se usa a irrigação por aspersão, a densidade de plantio deve ser aumentada, conservando-se os espaçamentos recomendados para as cultivares de arroz de sequeiro. Santos et al (s.d.), em experimento conduzido em Ponta Porã-MS, em Latossolo Roxo Distrófico, utilizando a cultivar IAC 165, obtiveram maiores produtividades, semeando 200 sementes/m², no espaçamento de 50 cm entre fileiras.

PROFUNDIDADE DE PLANTIO

A profundidade de plantio deve ser rasa, 3 a 5 cm, utilizando-se as profundidades menores nos solos argilosos. Profundidades maiores podem resultar em falhas no stand da cultura, por deficiência na germinação. Graner & Godoy Jr. (1967) observaram uma redução de 14% na produção de grãos, quando a profundidade de plantio aumentou de 5 para 10 cm.

ÉPOCA DE PLANTIO

O arroz é bastante exigente em água e temperatura para o desenvolvimento das plantas e produção de grãos. O plantio deve ocorrer em época que possibilite à

cultura condições climáticas favoráveis desde o plantio até a colheita (Soares et al 1979).

Em Minas Gerais, a estação chuvosa ocorre normalmente no período de outubro a abril, quando as temperaturas são favoráveis ao desenvolvimento do arroz.

Nesse período, é comum a ocorrência de veranicos de duração variável que provocam redução da produtividade e da estabilidade de produção do arroz de sequeiro. A influência do veranico na produtividade do arroz é mais acentuada quando coincide com sua fase mais sensível à deficiência hídrica que, de acordo com Matsushima (1962), ocorre entre 20 dias antes e 10 dias após a floração.

A definição da época de plantio pode ser feita diretamente pelo plantio experimental do arroz em várias épocas, preestabelecidas, durante vários anos, ou indiretamente pelo estudo das condições meteorológicas, principalmente regime pluvial e temperatura, durante o ano. A viabilidade da definição da época de plantio pela análise do regime pluvial e/ou de balanço hídrico, durante o período crítico de qualquer cultura, é salientada pelos trabalhos de Sans & Goodwin (1978), Alfonsi et al (1979), Porto et al (1983); Steinmetz & Forest (1986).

Para sete localidades do Estado — Unaí, Paracatu, Patos de Minas, Patrocínio, Ituiutaba, Uberaba e Lavras (Fig. 1) — para as quais se dispunha de séries de dados de chuva por períodos de 9, 10, 40, 37, 47 e 36 anos, respectivamente, foram feitas simulações de épocas de plantio, durante o período de 10 de outubro a 10 de fevereiro, adotando-se a metodologia de Steinmetz & Forest (1986). Para se iniciar o plantio, consideram-se necessários 20 mm de chuva ou mais por um período de cinco dias. E o principal parâmetro determinante da época de plantio é o ISNA (Índice de Satisfação das Necessidades de Água), que expressa a relação entre a quantidade de água efetivamente consumida pela planta e a que seria desejável para garantir, plenamente, as suas necessidades.

Para dois grupos de cultivares de ciclos diferentes (precoce, 110 dias, e de ciclo médio, 135 dias) foram calculados os valores de ISNA durante o ciclo total e durante a floração, nos níveis de probabilidade de 80, 50 e 20% (frequência observada de 8/10 anos, 5/10 anos e 2/10 anos,



Fig. 1 – Localização geográfica dos sete municípios de Minas Gerais, para os quais foram feitas simulações de épocas de plantio de arroz de sequeiro.

respectivamente). Foram também estabelecidas as faixas de época de plantio ideal (I), aceitável (A) e marginal (M) em função dos níveis de ISNA:

a) Durante o Ciclo

- I: $ISNA > 0,75$
- A: $0,75 > ISNA > 0,60$
- M: $ISNA < 0,60$

b) Durante a Floração

- I: $ISNA > 0,65$
- A: $0,65 > ISNA > 0,50$
- M: $ISNA < 0,50$

Os níveis de ISNA ideal, aceitável e marginal correspondem, respectivamente, às seguintes intensidades de deficiência hídrica: baixa a moderada, moderada a alta, e alta a muito alta.

Observa-se, pelas Figuras de 2 a 8, que, à medida que se exige maior segurança, representada por maior frequência de anos com determinado ISNA, reduz-se o período mais favorável ao plantio do arroz. Percebe-se ainda que, principalmente nas regiões de Unai, Paracatu, Patos e Lavras, devem-se obter maiores sucessos com as cultivares precoces, porque praticamente não se detecta uma época de duração razoável, que seja pelo menos aceitável para uma cultivar de ciclo

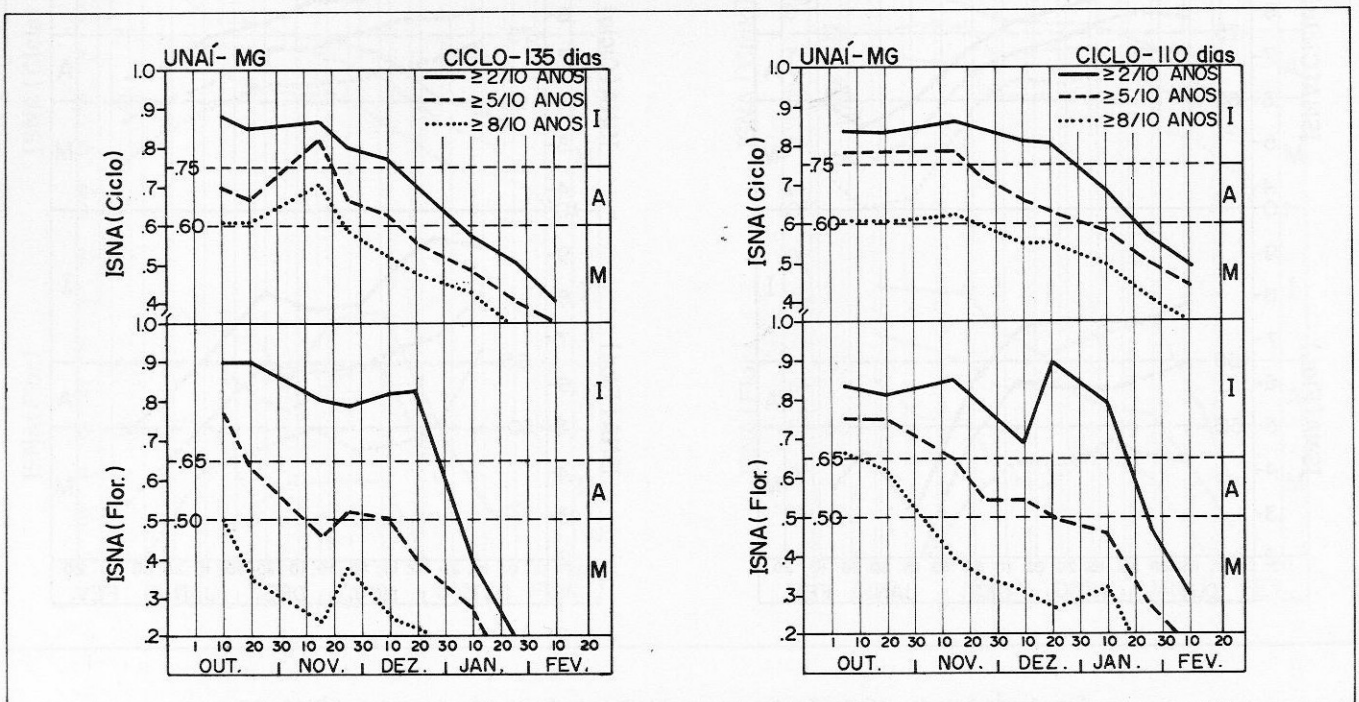


Fig. 2 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz para Unai.

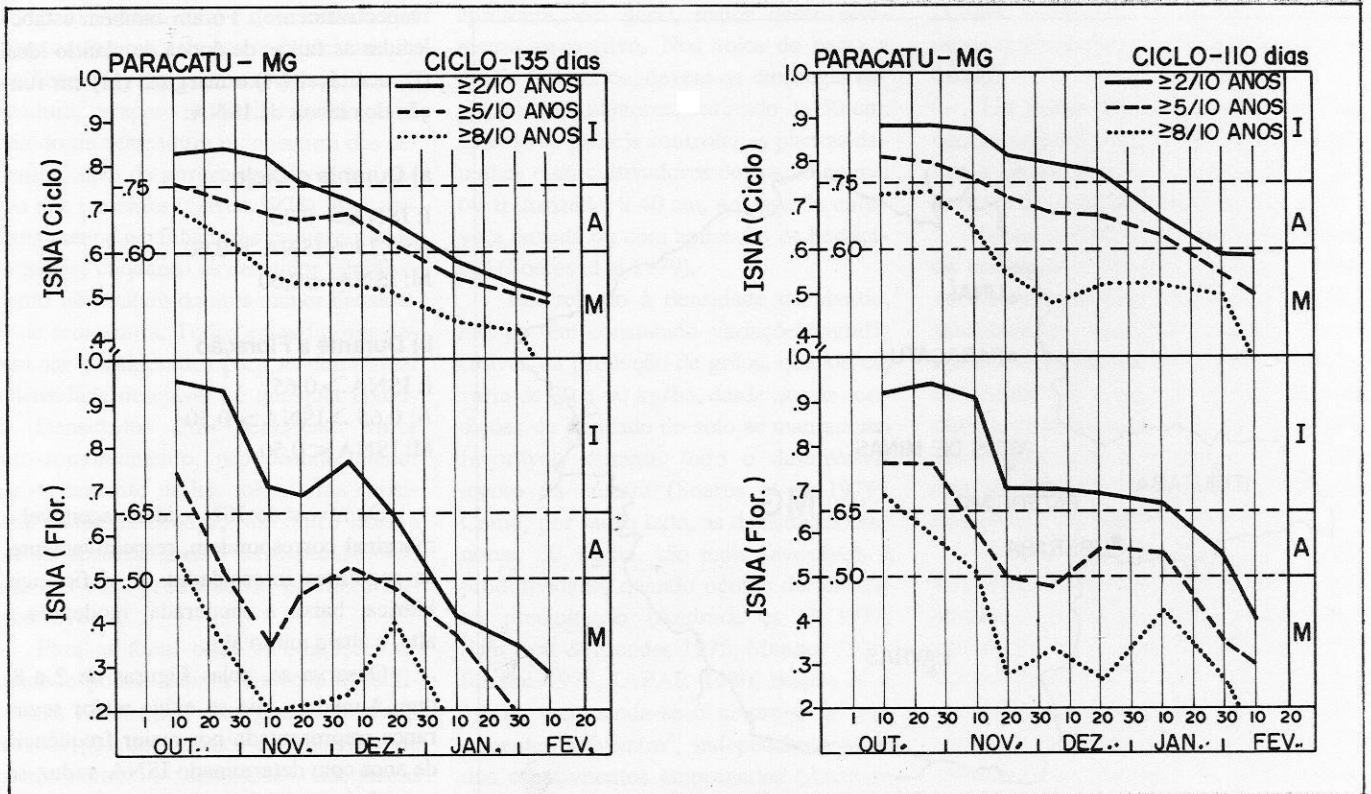


Fig. 3 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz para Paracatu.

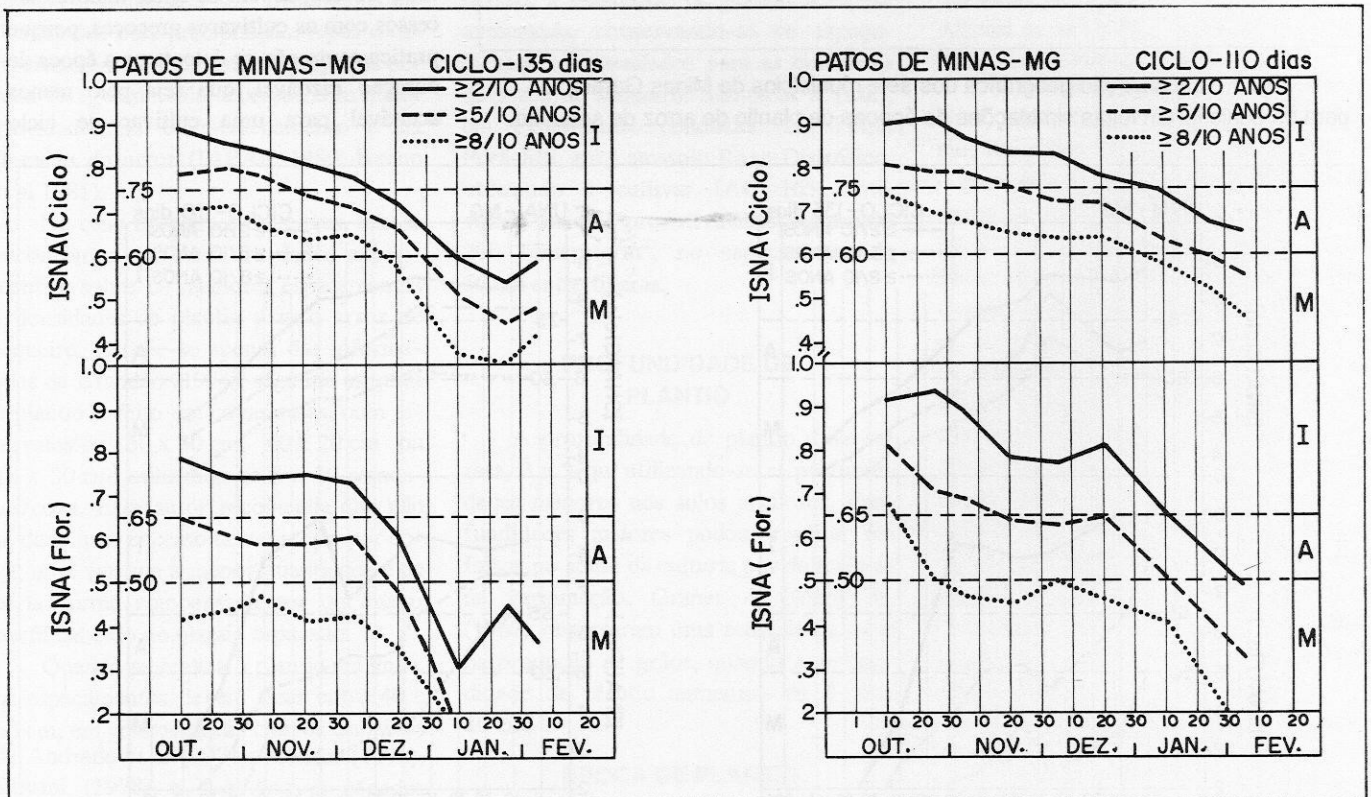


Fig. 4 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz para Patos de Minas.

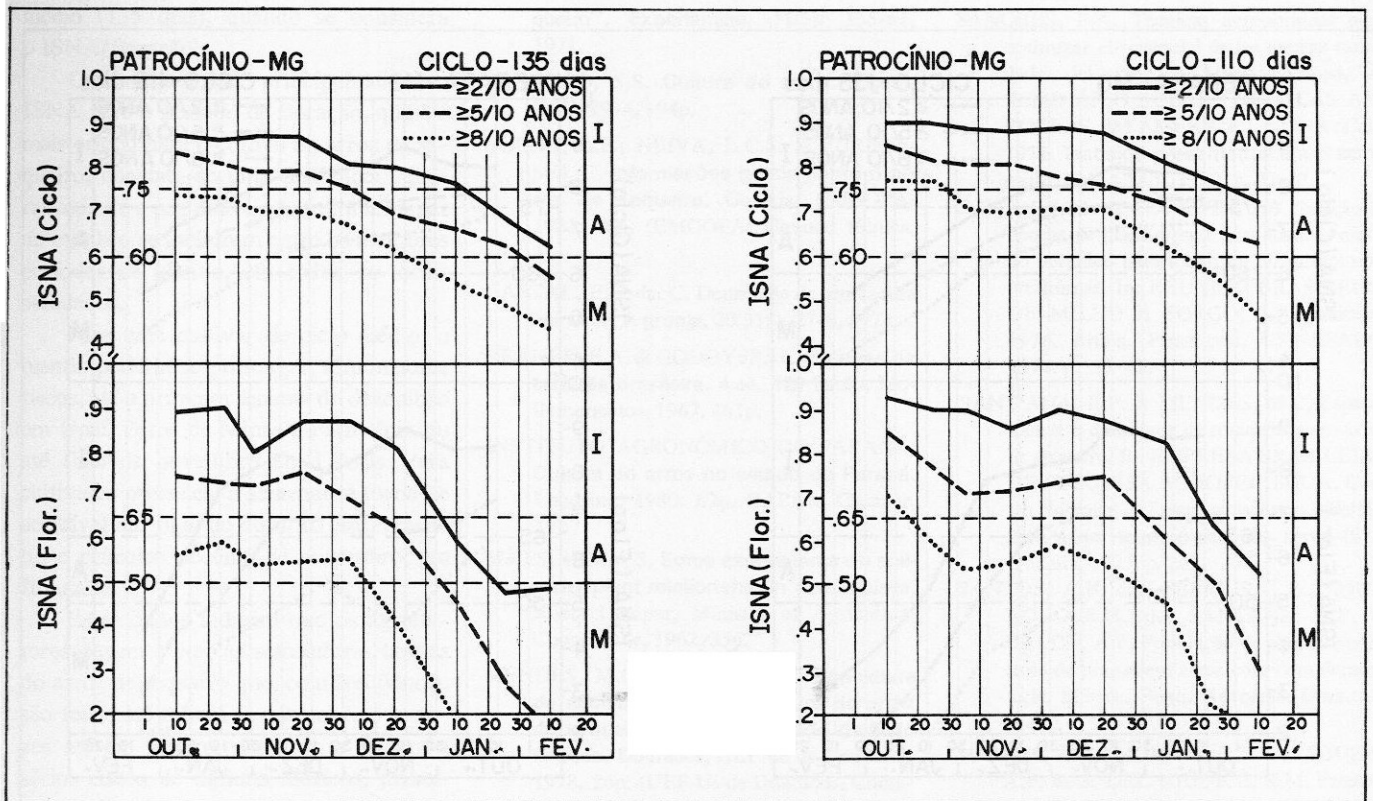


Fig. 5 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz, para Patrocínio.

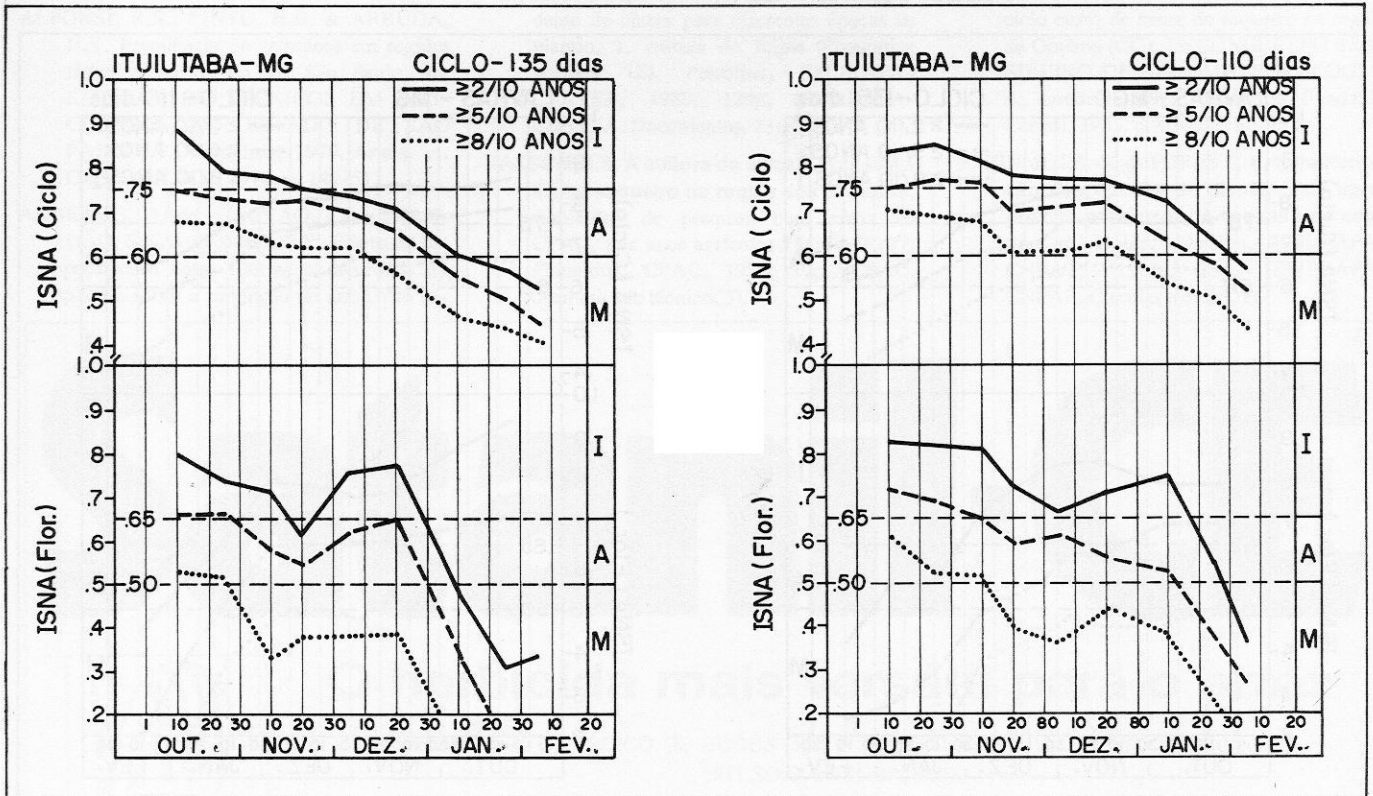


Fig. 6 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz para Ituiutaba.

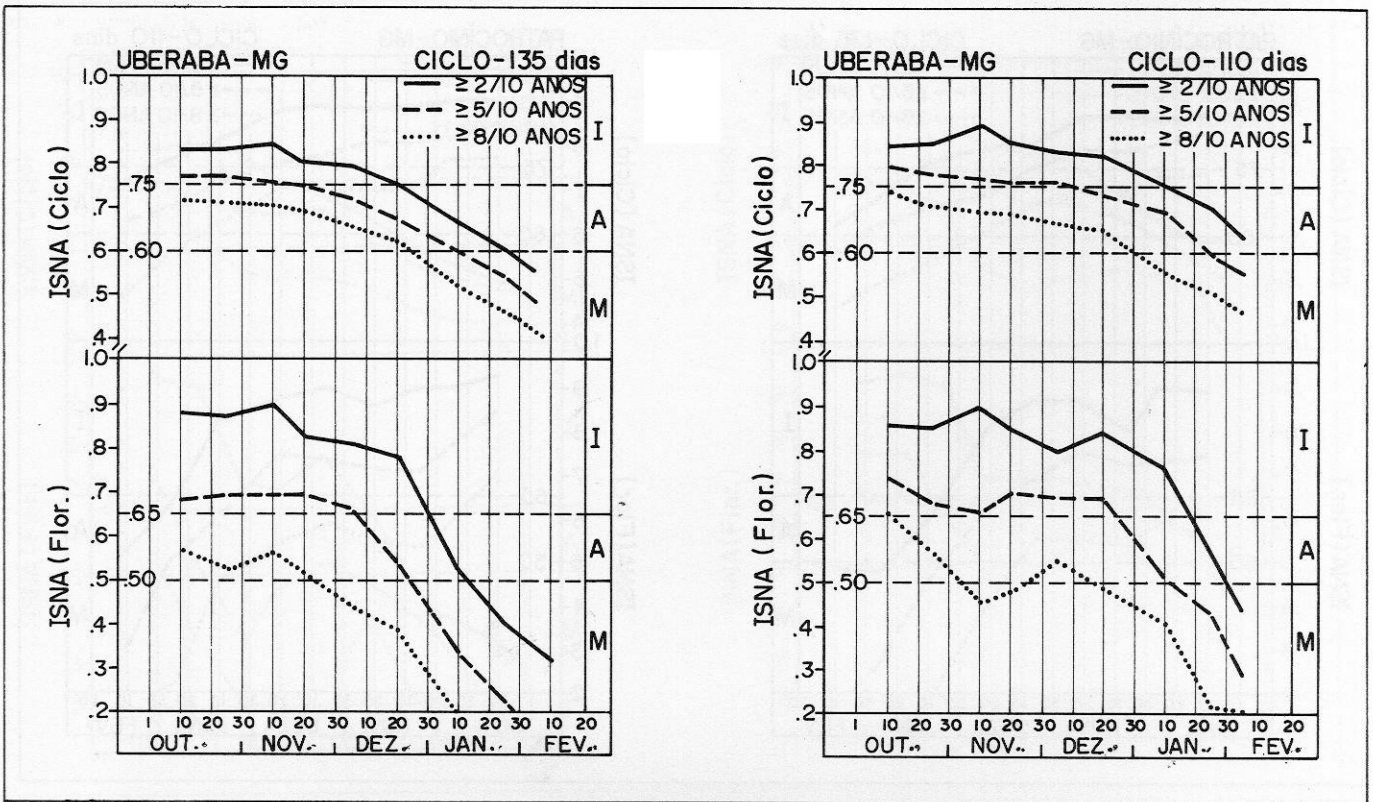


Fig. 7 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz para Uberaba.

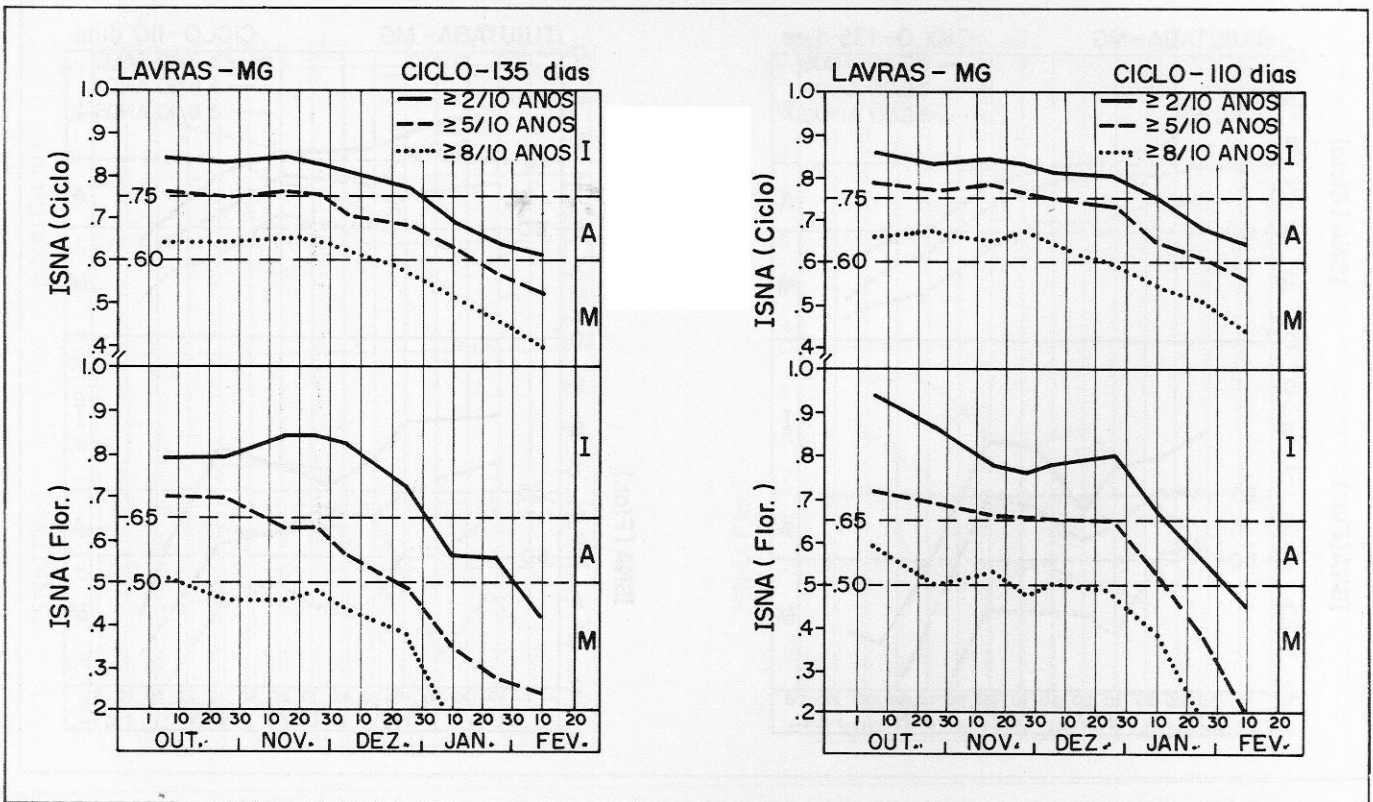


Fig. 8 – Índice de satisfação das necessidades de água durante o ciclo (ISNA ciclo) e durante o período crítico (ISNA flor.) do arroz para Lavras.

Arroz de Sequeiro

médio (135 dias), quando se considera o ISNA/floração.

Considerando-se principalmente o ISNA para o período de floração, que é o mais crítico para o cultivo do arroz de sequeiro, constata-se uma tendência generalizada de a segunda e a terceira semanas de outubro se incluírem entre os melhores períodos de plantio, em todos os locais estudados.

Para uma cultivar de ciclo médio, o plantio poderia se prolongar, sem maiores riscos, até a primeira semana de dezembro em Unai, Patos de Minas e Patrocínio ou até final de novembro em Lavras. Para cultivares precoces, a sementeira torna-se aceitável até final de outubro em Paracatu, e primeiro decênio de novembro, em Ituiutaba.

Esses dados indicam que os agricultores devem evitar as sementeiras tardias do arroz de sequeiro que, com frequência, são feitas até o final de dezembro e às vezes até em janeiro, expondo a cultura a sérios riscos de déficits hídricos, principalmente no final do ciclo.

REFERÊNCIAS

- ALFONSI, R.R.; PINTO, H.B. & ARRUDA, H.V. Frequência de veranicos em regiões rizícolas do estado de São Paulo. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Campinas, 1979. Anais. . . Campinas, CATI, 1979. p. 147-51.
- ANDRADE, D. de; GALVÃO, J.D.; BRANDÃO, S.S. & GOMES, F.R. Efeito do espaçamento entre fileiras e densidade de plantio sobre a produção do arroz "de se-

queiro". *Experientiae*, 11(3): 135-61, 1971.

BRANDÃO, S.S. *Cultura do arroz*. Viçosa, UFV, 1974. 194p.

BUENO, L.F.; NEIVA, L.C.S. & PURISSIMO, C. *Informações gerais sobre o arroz de sequeiro*. Goiânia, EMGOPA, 1981. 80p. (EMGOPA. Circular técnica, 1).

GASTAL, F.L. da. C. Densidade de sementeira em arroz. *A granja*, 30(318): 27-8, 1974.

GRANER, E.A. & GODOY JR., C. *Culturas da fazenda brasileira*. 4.ed. São Paulo, Melhoramentos, 1967. 461p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. *Cultura do arroz no estado do Paraná*. Londrina, 1980. 62p. (IAPAR. Circular, 19).

MATSUMI, S. *Some experiments on soil-water-plant relationship in rice*. Malaya, Kuala Lumpur, Ministry of Agriculture Cooperative, 1962. 35p.

MENDES, M.C. *Espaçamento e densidade de sementeira para a cultura do arroz de sequeiro no Sul do estado de Mato Grosso*. Dourados, UEPAE de Dourados, 1978. 26p. (UEPAE de Dourados. Comunicado técnico, 3).

PORTO, E.R.; GARAGORR, F.H.; SILVA, A. & MOITA, A.W. *Risco climático; estimativa do sucesso da agricultura dependente de chuva para diferentes épocas de plantio, 1. cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)*. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1983. 129p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 23).

RASSINI, J.B. *A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro na região dos cerrados; resultados de pesquisa com arroz no CPAC, nos anos agrícolas 75/76 e 76/77*. Planaltina, CPAC, 1978. 12p. (CPAC. Comunicado técnico, 3).

SANCHES, P.A. Técnicas agronômicas para otimizar el potencial de las nuevas variedades del arroz en America Latina. In: SEMINÁRIO SOBRE POLÍTICAS ARROCEAS EM AMÉRICA LATINA. Cali, 1971. *Trabajos presentados em el seminario*. Cali, CIAT, 1972. p. 27-43.

SANS, L.M.A. & GOOSWIN, S.B. Seleção de épocas de plantio para minimizar o efeito do veranico para a cultura do milho; nota preliminar. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 2., Piracicaba, 1976. *Anais*. Piracicaba, USP-ESALQ, 1978. p.537-47.

SANT'ANA, E.P. & MENDES, M.C. Espaço e densidade de sementeira em arroz de sequeiro. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. *Inventário tecnológico do arroz-1975*. Goiânia, 1975. p. 268.

SANTOS, A.B. dos; FERREIRA, E.; AQUINO, A.R.H. de; SANTANA, E.P. & BALDT, A.F. População de plantas e controle de pragas em arroz com complementação hídrica. *Pesq. Agropec. Bras.* (no prelo).

SOARES, P.C.; MORAIS, O.P. de; SOUZA, A.F. de & DEL GIUDICE, R.M. Preparo do solo, época e densidade de plantio. *Inf. Agropec.*, 5(55): 33-9, 1979.

STEINMETZ, S. Evapotranspiração máxima e coeficientes de cultura para uma cultivar de ciclo curto de arroz de sequeiro na região de Goiânia (GO). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 4., Londrina, 1985. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.21-2.

STEINMETZ, S. & FOREST, F. *Caracterização das épocas de plantio mais apropriadas para arroz de sequeiro no estado de Goiás*. Goiânia, EMBRAPA-CNPAT, 1986. 33p. (EMBRAPA-CNPAT. Circular técnica, 2).

Satanil-CE[®]

O herbicida mais versátil para o arroz

Satanil-CE é o único de ações pós e pré-emergência, mesmo aplicado em solo encharcado.



I HARABRAS S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS

Escritório: Av. Liberdade, 1701 - Bloco B - (alt. km. 8,5 da Rod. José Ermírio de Moraes - Castelinho) - Sorocaba - SP
Tel.: (0152) 33-7744 (KS) - C.P. 303 - Telex (015) 2239 IBIQ-BR