

ESTABELECIMENTO DA CULTURA

Alberto Baêta dos Santos

RESUMO

As práticas culturais empregadas no estabelecimento do cultivo principal afetam diferentemente o desempenho da soca de arroz irrigado. De modo geral, as de maior influência no desenvolvimento da soca são o preparo do solo, a época de semeadura ou de transplântio, o sistema de plantio e a população de plantas. Tem sido relatado que o preparo do solo afeta o perfilhamento e, conseqüentemente, um dos componentes da produtividade, o número de panículas por área. A época de semeadura ou de transplântio expõe as plantas a diferentes condições dos elementos climáticos que exercem efeitos no crescimento e desenvolvimento do arroz, sendo a temperatura a de maior importância, com conseqüências na produtividade e na qualidade dos grãos. De modo geral, as épocas de semeadura do cultivo principal mais favoráveis ao cultivo da soca correspondem ao início da época recomendada de plantio para a região. O sistema de plantio pode exercer influência no número de plantas por unidade de área, bem como no custo de implantação do cultivo principal. A população de plantas por unidade de área determina a competição intra-específica. Para determinada condição de solo, clima, cultivar e sistema de plantio, existe um número de plantas por unidade de área que conduz às mais altas produtividades no cultivo principal e na soca. Com isso, uma população adequada e uniforme de plantas é um pré-requisito para uma soca produtiva. Neste capítulo são compiladas as práticas culturais empregadas no estabelecimento do cultivo principal e suas implicações no cultivo da soca.

INTRODUÇÃO

Um sistema adequado de manejo das culturas requer uso de práticas culturais apropriadas, desde a semeadura até a colheita para a obtenção de produtividade com relação benefício/custo favorável, sem degradar o ambiente. A constituição genética das cultivares, o ambiente e o manejo de ambos os cultivos, principal e soca, afetam diretamente o crescimento e desenvolvimento e a produtividade de grãos da soca (Mengel & Wilson, 1981; Santos, 1999b). Conseqüentemente, os cuidados com o cultivo da soca começam com o manejo do cultivo principal. Entretanto, algumas práticas específicas determinam, em grande parte, o sucesso do cultivo da soca. Chauhan et al. (1985) relatam que, além do manejo de água e de fertilizantes, a capacidade produtiva da soca é influenciada pelas práticas empregadas no estabelecimento da cultura, como profundidade de aração, época de semeadura ou de transplântio, sistema de plantio e população de plantas. As

cultivares respondem na soca diferentemente às práticas culturais empregadas no cultivo principal. Não obstante, os efeitos do manejo no cultivo principal sobre o comportamento da soca não têm sido estudados em grande escala.

PREPARO DO SOLO

O sucesso do cultivo da soca é, em grande parte, dependente do preparo do solo do cultivo principal. O objetivo principal do preparo do solo é criar condições favoráveis para o plantio, germinação das sementes, emergência das plântulas e crescimento das plantas de arroz. Com isso, as plantas daninhas e os resíduos da cultura anterior devem ser incorporados ao solo, mediante diversos equipamentos agrícolas. O nivelamento do solo é muito importante para se obter profundidade uniforme da lâmina de água. A aração profunda propiciou alongamento dos colmos e aumentou o número de panículas por planta. Na aração a 25 cm de profundidade obteve-se maior produtividade de grãos que no preparo do solo superficial (Parago, 1963 e Hsieh et al., 1968, citados por Chauhan et al., 1985).

Em estudos desenvolvidos no IRRI, o comportamento da soca foi significativamente influenciado pelo preparo do solo (Bahar & De Datta, 1977). As plantas da soca, onde foi efetuada aração seguida por gradagem no estabelecimento do cultivo principal, tiveram maior produtividade de grãos, maior número de panículas por m² e menor porcentagem de esterilidade de espiguetas que aquelas provenientes da semeadura sem preparo (Tabela 4.1). Houve uma tendência do preparo mais intensivo do solo, aração e gradagem, produzir mais perfilhos na soca. Contudo, o método de preparo do solo não afetou o número de grãos por panícula e o número de colmos que não rebrotaram (Samson, 1980).

Tabela 4.1. Efeitos de métodos de preparo do solo sobre o comportamento da soca da cultivar IR 28 de arroz irrigado¹.

Método de preparo do solo	Produtividade de grãos (t ha ⁻¹)	Panículas (nº m ⁻²)	Espiguetas vazias (%)
Sem preparo	0,27d	244b	50a
Paraquat seguido por gradagem	0,65c	226b	49a
Gradagem	0,78b	277a	47a
Aração seguida por gradagem	1,11a	271a	38c

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptada de Bahar & De Datta (1977).

ÉPOCA DE SEMEADURA OU DE TRANSPLANTIO

Épocas de semeadura ou de transplântio diferentes expõem as plantas do cultivo principal e da soca a diferentes comprimentos do dia, temperaturas e condições de luz, que, por sua vez, influenciam o comportamento da soca

(Chauhan et al., 1985). A ocorrência de baixas temperaturas é relatada como o elemento climático que exerce maior efeito na variabilidade de crescimento e desenvolvimento das plantas de arroz, com conseqüências na produtividade e na qualidade dos grãos. As temperaturas mínima, ótima e máxima para a germinação das sementes de arroz são 8-10°C, 30-32°C e 42°C, respectivamente. Yoshida (1981) relatou que a temperatura ótima para a germinação do arroz é 20-35°C, para o perfilhamento, 25-31°C, para diferenciação de panícula, 25-28°C, e maturação dos grãos, 20-25°C. Baixa temperatura no estágio tardio de crescimento do cultivo principal pode aumentar a esterilidade de espiguetas e também reduzir o desenvolvimento da soca.

Os efeitos da época de semeadura do cultivo principal sobre a duração do ciclo e a produtividade de grãos da soca de três cultivares foram estudados por Oliveira & Amorim Neto (1979), nas condições do Norte Fluminense. Dentre as épocas estudadas, que variaram de 18 de setembro a 22 de fevereiro, com intervalos de 30 dias, a semeadura de setembro propiciou a maior produtividade de grãos em todas as cultivares, em comparação com as épocas mais tardias, devido, principalmente, ao fato de a temperatura e a luminosidade favorecerem o desenvolvimento das plantas. A produtividade de grãos declinou rapidamente com cada data de semeadura posterior. Nenhuma produção na soca foi obtida nas semeaduras após novembro. A duração de crescimento não mostrou nenhuma tendência consistente com o atraso na semeadura.

Para o Estado de Santa Catarina, Ramos & Dittrich (1981), avaliando cultivares de ciclo médio em duas épocas, verificaram que setembro foi a época de semeadura do cultivo principal que mais favoreceu o cultivo da soca de três cultivares, em comparação a outubro. As produtividades de grãos obtidas na soca alcançaram de 42 a 51% das obtidas no cultivo principal. Baixas temperaturas nos estádios tardios de crescimento do cultivo principal impossibilitaram o desenvolvimento da soca. Para o cultivo da soca, Ramos (1982) verificou que a semeadura pode ser efetuada no final de setembro. Neste estudo, a produtividade de grãos da soca variou com a época de semeadura, alcançando 3,0 t ha⁻¹, correspondendo a 50% do cultivo principal. Estes resultados foram corroborados pelos estudos de Alfonso-Morel et al. (1997b) e de Schiocchet (2001). Para a obtenção de maior potencial produtivo do cultivo principal e da soca da cultivar Epagri 106, de ciclo curto, no município de Turvo, em Santa Catarina, Alfonso-Morel et al. (1997b) verificaram que a época mais indicada corresponde à semeadura realizada antes do período normal recomendado, ou seja, de 15 de setembro a 10 de outubro. Entre as épocas de semeadura estudadas por Schiocchet (2001), a maior produtividade de grãos da soca da cultivar Epagri 108, no município de Itajaí, também em Santa Catarina, foi verificada na semeadura do cultivo principal em 15 de setembro e colheita em torno do dia 20 de fevereiro, seguida da semeadura em 15 de outubro e colheita em torno do dia 15 de março. Nestas duas épocas de semeadura, verificou-se também a maior produtividade total de grãos, cultivo principal e soca.

Bollich & Turner (1988), em estudo desenvolvido no Texas, também verificaram efeitos da época de semeadura sobre a duração do ciclo e a produtividade de grãos da soca. A ocorrência de baixas temperaturas alongou o tempo para maturação.

A viabilidade do cultivo da soca foi verificada por Dario (1993), nas condições de Piracicaba, no Estado de São Paulo, desde que a semeadura seja realizada no início do período da safra. Com semeadura realizada depois do mês de outubro, houve diminuição do desenvolvimento vegetativo, ciclo e produtividade de grãos e seus componentes. Nenhuma soca foi obtida a partir de novembro nas três cultivares estudadas.

As cultivares de arroz irrigado avaliadas por Santos (1987, 1999b) em Goianira, no Estado de Goiás, comportaram-se diferentemente nas distintas épocas de semeadura, quanto à duração do ciclo e à produtividade de grãos no cultivo principal e na soca. Em função das épocas de semeadura em todos os meses do ano, o ciclo das cultivares variou de 115 a 198 dias no cultivo principal e de 60 a 147 dias na soca. De modo geral, os períodos mais favoráveis ao cultivo da soca corresponderam às semeaduras realizadas de agosto a outubro. O autor considerou que o duplo cultivo de arroz numa mesma área na região é inviável, pois a semeadura do segundo cultivo coincidiria com períodos de alta precipitação pluvial. Entretanto, o aproveitamento mais intensivo das várzeas pode ser obtido com o cultivo da soca de arroz, que apresenta menor custo de produção e menos tempo de cultivo.

Os efeitos de seis épocas de semeadura, de setembro a fevereiro, no desenvolvimento e produtividade da soca de nove genótipos de arroz do ecossistema de terras altas, com irrigação por aspersão, foram avaliados por Arf et al. (1998) em área experimental pertencente a UNESP – Campos de Ilha Solteira, no município de Selvíria, no Mato Grosso do Sul. A semeadura realizada no mês de novembro propiciou maior produtividade de grãos nas duas colheitas, sendo muito baixas as produtividades de grãos na soca nas semeaduras a partir desta época. A maior resposta foi obtida com a cultivar IAC 202 com 844 kg ha⁻¹, atingindo 17% da produtividade obtida no cultivo principal.

A definição das épocas de plantio se baseia no conhecimento das condições climáticas predominantes na região e na disponibilidade de água para irrigação. Como exemplo, podem ser citados os Estados de Goiás e Tocantins, caracterizados pela ocorrência de dois regimes pluviais bastante definidos: o período de maio a setembro com índices de pluviosidade muito baixos, considerada época seca, e, de outubro a abril, o período de maior ocorrência de chuvas, que é a época predominante de cultivo de arroz irrigado. Como, no início da época recomendada de plantio, que vai de outubro a dez de dezembro, o nível do lençol freático e dos rios está baixo na grande maioria das áreas, a semeadura é dependente da ocorrência da precipitação pluvial. De modo geral, as épocas de semeadura do cultivo principal mais favoráveis ao cultivo da soca

correspondem ao início da época recomendada de plantio para a região.

SISTEMA DE PLANTIO

A semeadura direta, em solo seco ou úmido, e o transplântio constituem os dois sistemas de plantio de arroz. A grande diferença entre estes sistemas é que, na semeadura direta, como o nome indica, as sementes são distribuídas diretamente no solo, quer seja na forma de sementes secas ou pré-germinadas, a lanço ou em linhas, em solo seco ou inundado, e, no sistema de transplântio, as plântulas são produzidas primeiramente em viveiros ou sementeiras, antes de serem levadas para o local definitivo (Santos, 1999a). Embora os seus efeitos sobre o comportamento da soca não tenham sido estudados exaustivamente, a grande maioria das pesquisas, no Brasil, referentes ao cultivo da soca de arroz foi conduzida mediante a semeadura direta em solo seco. Uma das vantagens da semeadura direta no cultivo da soca, em comparação ao transplântio, é o grande número de plantas por unidade de área. Com isso, poucos perfilhos por planta da soca são necessários para produzir um grande número de perfilhos por unidade de área. Para aumentar o potencial de perfilhos na soca no arroz transplantado, a população de plantas no cultivo principal pode ser aumentada pela redução do espaçamento.

Utilizando o sistema plantio direto no segundo cultivo de arroz na mesma área, Ramos (1982) obteve produtividade de $3,3 \text{ t ha}^{-1}$, destacando-se economicamente, da mesma forma que o cultivo da soca. Segundo este autor, o cultivo da soca e o sistema plantio direto, no segundo cultivo de arroz na mesma área, são os sistemas que podem proporcionar maior rentabilidade no cultivo intensivo. Verificou também que, no segundo cultivo de arroz na mesma área, o cultivo mínimo foi semelhante ao preparo convencional do solo, com produtividade média de $3,7 \text{ t ha}^{-1}$. De acordo com o sistema de preparo do solo utilizado, o intervalo entre os dois cultivos pode ser reduzido. Segundo De Datta et al. (1979), os sistemas plantio direto e cultivo mínimo têm sido avaliados com o propósito de se estabelecer a semeadura com maior rapidez, e vários trabalhos têm demonstrado que estas técnicas possibilitam economizar tempo, trabalho, capital e energia, sem perdas significativas de produtividade.

Em virtude de a colheita do arroz irrigado ser realizada, na maioria das áreas, com drenagem imperfeita do solo e do sistema de rodagem das colhedoras, a superfície do terreno torna-se bastante irregular, fazendo com que este sistema acarrete mais danos aos colmos remanescentes do cultivo principal, além de exigir sucessivas gradagens para o nivelamento do solo visando à semeadura de outras espécies na entressafra do arroz. O cultivo do arroz irrigado em plantio direto e cultivo mínimo podem propiciar maior sustentação dos solos de várzeas aos equipamentos de colheita e, com isso, minimizar os danos causados pelas esteiras das colhedoras às plantas de arroz,

favorecendo o cultivo da soca, bem como formar menores sulcos na superfície do solo, favorecendo o seu preparo para o cultivo subsequente.

Comparando três sistemas de plantio de arroz em duplo cultivo, Bahar & De Datta (1977) verificaram que as produtividades máximas totais foram, respectivamente, de 11,7, 10,4 e 8,7 t ha⁻¹ para as duas culturas transplantadas, para o transplântio seguido de semeadura direta sem preparo do solo e para o transplântio seguido do cultivo da soca. Ainda que o cultivo da soca tenha apresentado menor produtividade de grãos (Tabela 4.2), teve a vantagem de requerer menos dias para maturação, água, trabalho e menor custo de produção. Assim, torna-se uma alternativa para aumentar a produção

Tabela 4.2. Produtividade de grãos no segundo cultivo de seis cultivares de arroz irrigado em três sistemas de plantio.

Sistemas de plantio	Cultivares					
	IR	IR	IR	IR	IR	IR
	2061-464-2	1561-228-3	747B2-6	28	2061-465-1	2061-632-3-1
Produtividade de grãos (t ha ⁻¹)						
Soca	1,5c	1,2c	0,7b	2,1c	1,6b	2,1b
Semeadura direta	3,7b	3,6b	3,2a	2,8b	4,1a	3,8a
Transplântio	4,6a	5,3a	3,9a	4,4a	4,5a	4,4a

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptada de Bahar & De Datta (1977).

de arroz em áreas com recursos limitados para dois plantios.

Empregando o sistema de transplântio, Santos et al. (2002) obtiveram produtividade de grãos de 4.900 kg ha⁻¹ no cultivo da soca da cultivar São Francisco de arroz irrigado na região do baixo São Francisco, no Nordeste.

POPULAÇÃO DE PLANTAS

A competição intra-específica, ou seja, entre plantas de mesma espécie, estabelece, para cada cultivar, a população de plantas que propicia maior produtividade e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. A população de plantas influencia os estádios iniciais do crescimento dos cultivos, pois determina a área foliar disponível para a interceptação máxima de radiação. Uma população adequada de plantas apresenta índice de área foliar (IAF) que resulta em maior interceptação da radiação fotossinteticamente ativa, acumulação de matéria seca e produtividade de grãos. A população de plantas por unidade de área é definida pela combinação entre espaçamento entrelinhas e o número de plantas na linha. A competição entre plantas por nutrientes, água e luz é determinada, em grande parte, por esses dois fatores. A população de plantas pode ser um importante fator que afeta o comportamento da soca, visto que

seus perfilhos surgem de gemas dormentes da resteva do cultivo principal. Para determinada condição de solo, clima, cultivar e sistema de plantio existe um número de plantas por unidade de área que conduz às mais altas produtividades no cultivo principal e na soca. Gravois & Helms (1996) também informaram que o estabelecimento de uma população adequada de plantas é essencial para a obtenção de maiores produtividades de grãos de arroz.

Segundo Chauhan et al. (1985), o perfilhamento da soca é afetado pelo manejo da cultura, temperatura do ar, umidade e fertilidade do solo, altura de corte do cultivo principal, fotoperíodo e densidade de semeadura. Com o aumento da densidade de semeadura, aumenta também o potencial do número de perfilhos da soca por unidade de área. Contudo, este maior perfilhamento não implica necessariamente no aumento da produtividade de grãos, pois o número de perfilhos improdutivos também é aumentado.

Maiores populações de plantas no cultivo principal aumentam o número de perfilhos por unidade de área (Wells & Faw, 1978) e, com isso, é também aumentado o número potencial de perfilhos na soca. Não obstante, este acréscimo não é proporcional para aumentar a população da soca, pois maior número de plantas também propicia maior número de perfilhos inviáveis (Bahar & De Datta, 1977). A população de plantas, apesar de afetar o número de perfilhos inviáveis na soca, pode não afetar significativamente a produtividade de grãos.

Orsi & Godoy (1963, 1967) obtiveram maiores produtividades no cultivo principal e na soca da cultivar precoce Batatais com a densidade de semeadura de 3 g de sementes que 6 g de sementes por metro de sulco, bem como no espaçamento de 20 cm em comparação com 40 e 60 cm entrelinhas.

Estudando a influência de espaçamentos entre covas no transplântio de duas cultivares de arroz irrigado, Bahar & De Datta (1977) verificaram que a produtividade de grãos do cultivo principal decresceu com os espaçamentos mais amplos, mas a da soca não foi afetada significativamente. O número de perfilhos improdutivos no espaçamento de 20 x 20 cm foi significativamente menor que no de 15 x 15 cm e não diferiu daquele de 25 x 25 cm, sendo, portanto, considerado o melhor para a produtividade de grãos da soca. Menor número de perfilhos foi produzido na soca no espaçamento mais amplo.

Em estudo desenvolvido por Jones & Snyder (1987), os tipos de plantas altas e semi-anãs responderam similarmente à densidade de semeadura e ao espaçamento entrelinhas, em semeadura direta em solo seco. As densidades de semeadura 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de sementes e suas interações não afetaram significativamente a produtividade de grãos da soca. Os espaçamentos entrelinhas de 15, 20 e 25 cm não tiveram efeito sobre os componentes da produtividade da soca, enquanto o aumento na densidade de semeadura incrementou o número de panículas por metro quadrado e decresceu o número de grãos por panícula na soca. Estes foram considerados os componentes

primários da produtividade de grãos da soca, explicando mais de 85% da variação. Não houve correlação significativa entre as produtividades de grãos da soca e do cultivo principal.

Srinivasan & Purushothaman (1990) também não obtiveram efeito significativo dos espaçamentos estudados, 15 x 10, 20 x 10 e 25 x 10 cm, sobre a produtividade de grãos da soca, embora no cultivo principal transplantado isto tenha ocorrido. O número de perfilhos por metro quadrado e a produção de matéria seca da soca foram significativamente maiores nos menores espaçamentos. A correlação do número de plantas por metro quadrado com a produtividade de grãos da soca foi positiva e significativa.

Nas condições do Sul do Estado de Santa Catarina, no município de Turvo, Alfonso-Morel et al. (1997a), avaliando os efeitos das densidades de semeadura de 100 a 260 kg ha⁻¹ de sementes, verificaram que as produtividades e massas de grãos da cultivar Epagri 106 no cultivo principal e na soca não diferiram, no sistema pré-germinado. Com isso, os autores consideraram a recomendação da densidade de semeadura de 130 kg ha⁻¹ de sementes para o sistema de produção de arroz irrigado como válida.

Chauhan et al. (1985) mencionam que, independentemente do sistema de plantio, uma população adequada e uniforme de plantas é um pré-requisito para uma soca produtiva, mas outros fatores são igualmente importantes na determinação da produtividade de grãos da soca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFONSO-MOREL, D.; ALTHOFF, D. A.; DITTRICH, R. C. Densidade de semeadura do arroz irrigado e seu efeito na produção da soca. In: REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 1997a. p. 169-172.

ALFONSO-MOREL, D.; ALTHOFF, D. A.; DITTRICH, R. C. Soca de arroz irrigado: adubação e épocas de semeadura. In: REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 1997b. p. 173-176.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E. de; CRUSCIOL, C. A. C.; BUZETTI, S. Influência da época de semeadura no comportamento da soca de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado por aspersão, na região de Selvíria, MS. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6., 1998, Goiânia. **Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas**: resumos expandidos. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1998. v. 1, p. 37-39. (Embrapa-CNPAP. Documentos, 85).

BAHAR, F. A.; DE DATTA, S. K. Prospects of increasing tropical rice production through ratooning. **Agronomy Journal**, Madison, v. 69, n. 4, p.536-540, July/Aug. 1977.

BOLLIICH, C. N.; TURNER, F. T. Commercial ratoon rice production in Texas, USA. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 257-263.

CHAUHAN, J. S.; VERGARA, B. S.; LOPEZ, F. S. S. **Rice ratooning**. Los Baños: IRRI, 1985. 19 p. (IRRI Research Paper Series, 102).

DARIO, G. J. A. **Desenvolvimento das plantas e viabilidade das soqueiras de três cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado em diferentes épocas de semeadura**. 1993. 110 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DE DATTA, S. K.; BOLTON, F. R.; LIN, W. L. Prospects for using minimum and zero tillage in tropical lowland rice. **Weed Research**, Oxford, v. 19, n. 1, p. 9-15, Feb. 1979.

GRAVOIS, K. A.; HELMS, R. S. Seeding rate effects on rough rice yield, head rice, and total milled rice. **Agronomy Journal**, Madison, v. 88, n. 1, p. 82-84, Jan./Feb. 1996.

JONES, D. B.; SNYDER, G. H. Seeding rate and row spacing effects on yield and yield components of ratoon rice. **Agronomy Journal**, Madison, v. 79, n. 4, p. 627-629, July/Aug. 1987.

MENGEL, D. B.; WILSON, F. E. Water management and nitrogen fertilization of ratoon crop rice. **Agronomy Journal**, Madison, v. 73, n. 6, p. 1008-1010, Nov./Dec. 1981.

OLIVEIRA, A. B. de; AMORIM NETO, S. **Produção da soca de cultivares de arroz em diferentes épocas de semeadura, nas condições do Norte-Fluminense**. Campos: PESAGRO-RIO, 1979. 3 p. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 31).

ORSI, E. W. de L.; GODOY, O. P. Arroz: ensaio fatorial variedade x espaçamento x densidade. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 223-224, set. 1963. Ref. I-29. Edição de resumos da XV Reunião Anual da SBPC, Campinas, SP, jul. 1963.

ORSI, E. W. de L.; GODOY, O. P. Arroz: ensaio fatorial variedade x espaçamento x densidade. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 24, p. 45-55, 1967.

RAMOS, M. Cultivo intensivo de arroz irrigado em algumas regiões de Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 6, p. 883-888, jun. 1982.

RAMOS, M. G.; DITTRICH, R. C. Efeito da altura de corte na colheita do arroz sobre o rendimento do cultivo da soca. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 11., 1981, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UEPAE de Pelotas, 1981. p. 137-140.

SAMSON, B. T. **Rice ratooning**: effects of varietal type and same cultural management practices. 1980. 116 f. Thesis (Mestrado) - University of the Philippines, Los Baños.

SANTOS, A. B. dos. Sistema de plantio. In: VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos; SANT'ANA, E. P. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999a. p. 354-374.

SANTOS, A. B. dos. Aproveitamento da soca. In: VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos; SANT'ANA, E. P. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999b. p. 463-492.

SANTOS, A. B. dos. **Fatores que afetam a produtividade da soca de arroz irrigado**. Piracicaba: ESALQ/Departamento de Agricultura, 1987. 35 p.

SANTOS, A. L. C. dos; BARROS, L. C. G.; LIMA, A. P. de. Cultivo da soca de arroz irrigado: uma alternativa para aumento da rentabilidade da rizicultura do Baixo São Francisco. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 7., 2002, Florianópolis. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p. 331-332. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 134).

SCHIOCCHET, M. A. Efeito da época de semeadura na produção de grãos da soca do arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2001. p. 172-174.

SRINIVASAN, K.; PURUSHOTHAMAN, S. Effect of plant spacing on ratooned rice performance. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 15, n. 4, p. 21, Aug. 1990.

WELLS, B. R., FAW, W. F. Short-statured rice response to seeding and N rates. **Agronomy Journal**, Madison, v. 70, n. 3, p. 477-480, May/June 1978.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: IRRI, 1981. 269 p.