



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 1676-7683

Dezembro - 2004

Sistemas de Produção 03

Sistema de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil

Editores

Ariano Martins de Magalhães Júnior
Algenor da Silva Gomes
Alberto Baêta dos Santos

Pelotas, RS
2004

Cultivo da Soca de Arroz Irrigado

Alberto Baêta dos Santos

Importância da soca

A soca, que é a capacidade das plantas de arroz (*Oryza sativa* L.) regenerar novos perfilhos férteis após o corte dos colmos para a colheita, pode se constituir numa prática para aumentar a produção de arroz por unidade de área e de tempo. Em regiões tropicais, a utilização das várzeas pode ser feita de forma sustentável, pois permite o cultivo de duas a três safras por ano na mesma área. Conseqüentemente, uma segunda colheita de arroz, através do cultivo da soca, pode ser uma das primeiras alternativas viáveis para aumentar a produtividade de grãos.

A soca de arroz oferece oportunidade para aumentar a produção de grãos por unidade de área cultivada pois apresenta menor duração de crescimento que um novo cultivo. A sua importância como uma alternativa para aumentar a produção sem acrescer a área de cultivo e com menor custo de produção deve ser enfatizada. Assim, a grande vantagem do cultivo da soca está na possibilidade da obtenção de uma segunda colheita a um custo reduzido, em comparação à cultura principal.

No Estado do Tocantins, onde esta prática tem sido experimentada, a soca tem se mostrado vantajosa, em decorrência da obtenção de relação benefício/custo mais favorável; em áreas melhor conduzidas têm-se obtido 22 sacas de 60 kg ha⁻¹, com um custo de produção equivalente a cinco sacas, com um ciclo ao redor de 50 dias. No entanto, resultados de pesquisa têm mostrado que com o uso de tecnologia é possível obter produtividades mais expressivas, o que tem

estimulado o uso desta prática em áreas extensivas. Na Região Norte de Santa Catarina, a área cultivada com arroz irrigado está em torno de 25.000 ha, o que representa, aproximadamente, 20% da área do Estado. Nessa região, quase a totalidade das áreas é cultivada a soca, com uma produtividade que pode chegar a 3,0 t ha⁻¹, com 110 dias de ciclo. O custo para produção da soca compreende somente a água, a uréia e o óleo diesel utilizado na roçada ou no preparo da soca, além da colheita. Em algumas áreas nas regiões do médio e baixo vale do Itajaí e litoral norte de Santa Catarina, eram realizados dois cultivos de arroz por ano, utilizando-se cultivares de ciclo curto; atualmente está sendo praticado o cultivo da soca.

No Brasil, embora não se disponha de levantamentos específicos quanto à área envolvida no cultivo da soca, presume-se que vários produtores, em diferentes regiões do País, conhecem e utilizam este sistema de produção, em pequenas áreas, para aumentar a renda familiar. Muitos produtores brasileiros que outrora utilizavam este sistema de produção, abandonaram-no em virtude das características das cultivares tradicionais, como plantas altas que apresentava alta percentagem de acamamento e baixa capacidade produtiva na soca.

Apesar do potencial que a região tropical apresenta para o cultivo da soca de arroz, somente mais recentemente esta prática tem despertado maior interesse pelos produtores. Isto tem sido decorrente da maior capacidade produtiva das cultivares nos dois cultivos, principal e soca, do desenvolvimento de práticas culturais que possibilitam as cultivares expressarem seu potencial produtivo e da elevação do custo de produção do arroz, em função do maior aumento dos insumos em comparação com o preço do produto. Com isso, o cultivo da soca de arroz irrigado constitui uma das estratégias de aumento da produtividade, estabilização da produção e aumento da lucratividade dos orizicultores.

Manejo da cultura de arroz para a obtenção do maior potencial produtivo da soca

Planejamento

Para obter êxito no cultivo da soca é necessário um planejamento do sistema de produção de arroz, compreendendo desde o estabelecimento da cultura principal até a segunda colheita. Altas produtividades de grãos das culturas somente serão obtidas se a cultivar, as práticas culturais e o ambiente estiverem adequadamente associados. Para isto, são definidas as épocas de plantio que possibilitam à cultivar expressar maior potencial produtivo na cultura principal e na soca. Deve-se explorar a soca de genótipos com reconhecida capacidade produtiva nas duas colheitas. Como a soca representa

um percentual da produtividade da cultura principal, é interessante que para o seu cultivo sejam selecionadas, preferencialmente, aquelas áreas mais produtivas.

Cultivar

A viabilidade do cultivo da soca está na dependência de importantes fatores, que possibilitarão a obtenção de produções econômicas, sendo as características da própria planta de extrema importância para o desenvolvimento de uma soca produtiva.

As cultivares comportam-se diferentemente em relação à produção e à origem dos perfilhos na soca e, conseqüentemente, ao seu potencial produtivo. Algumas desenvolvem perfilhos em todos os nós do colmo, enquanto outras formam perfilhos apenas dos nós inferiores. A emissão de perfilhos se dá inicialmente nos nós mais altos do colmo cortado. A duração do ciclo da soca, também, está associada à posição do perfilho no colmo; quanto mais basal for, maior será seu ciclo.

Algumas cultivares de arroz podem apresentar alta produtividade na cultura principal e não serem produtivas na soca, como por exemplo a Metica 1 (Tabela 1); enquanto outras, como a Formoso e a Epagri 108, tem alto potencial produtivo nos dois cultivos. As cultivares precoces podem se comportar melhor que as de ciclo médio em regiões onde as condições climáticas são limitantes ao desenvolvimento da soca. Entretanto, sob condições favoráveis as cultivares de ciclo médio apresentam maior produção biológica que as de ciclo curto, tanto na cultura principal quanto na soca.

Estudos desenvolvidos em várzeas tropicais têm demonstrado que o número de panículas por m² foi o principal componente na determinação da produtividade da soca. O ciclo e o número de grãos por panícula foram maiores na cultura principal. Em média, os valores de massa de 100 grãos obtidos em ambos cultivos ficaram próximos aos 2,5 g, considerados ideais para o arroz. Na cultura principal, as características que mais se correlacionaram com a produtividade foram a altura de plantas e o índice de colheita, enquanto na soca o número de panículas por m² e o de perfilhos por m² (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Valores médios de perfílios por m² e altura de plantas da cultura principal e da soca e notas da avaliação visual da capacidade de perfilhamento, em nove genótipos de arroz irrigado¹.

Tratamentos	Cultura principal		Soca		Capacidade de perfilhamento ²
	Perfílios (nº m ⁻²)	Altura das plantas (cm)	Perfílios (nº m ⁻²)	Altura das plantas (cm)	
Ciclos - Grupos					
Curto	612	68b	648	67	3.95
Médio	623	75a	590	62	4.06
Genótipos de ciclo curto					
CNA 7546	585ab	71b	685a	68ab	3.75
CNA 7151	608ab	68b	754a	68ab	4.63
PR 380	694a	59c	662ab	69a	4.00
BR-IRGA 409	431b	89a	494b	68ab	3.00
Javaé	741a	57c	644ab	63b	4.38
Genótipos de ciclo médio					
Fomoso	666	70b	682a	60b	4.63
CNA 3771	588	75ab	667a	67a	5.00
Metica 1	665	80a	364b	62ab	2.38
Diamante	574	76a	670a	58b	4.25

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.²Notas: 1- muito baixa capacidade de perfilhamento; 2- baixa; 3- média; 4- alta; 5- muito alta. Adaptada de Costa et al. (2000a).

Tabela 2. Valores médios dos componentes da produtividade de grãos de nove genótipos de arroz irrigado, na cultura principal e na soca¹.

Tratamentos	Cultura Principal			Soca				
	Panículas (n° m ⁻²)	Grãos/panícula (n°)	Massa 100 grãos (g)	Fertilidade espiguetas ² (%)	Panículas (n° m ⁻²)	Grãos/panícula (n°)	Massa 100 grãos (g)	Fertilidade espiguetas ² (%)
Ciclos - Grupos								
Genótipos de ciclo curto								
Curto	395b	78	2.72	85	546	40	2.36b	85a
Médio	550a	73	2.62	87	546	39	2.53a	78b
Genótipos de ciclo médio								
CNA 7546	453ab	75b	2.63b	86ab	548ab	37b	2.65a	85
CNA 7151	316b	69b	2.18c	79b	564ab	45a	2.15b	82
PR 380	472a	68b	2.96ab	85ab	610a	40a	2.37ab	86
BR-IRGA 409	322ab	131a	2.59bc	89a	443b	43a	2.35ab	84
Javaé	413ab	50c	3.24a	87a	564b	36b	2.28ab	87
Genótipos de ciclo médio								
Formoso	551	58c	2.79a	91a	631a	40a	2.58	78b
CNA 3771	565	72bc	2.81a	88a	599a	42a	2.76	86a
Metica 1	556	89a	2.19b	80b	340b	37b	2.36	73b
Diamante	526	73b	2.70a	89a	592a	35b	2.40	74b

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

²Análise efetuada com os dados transformados para arcseno 100.

Adeptada de Costa et al. (2000a).

Há redução em torno de 48% no número de grãos por panícula da soca em relação ao da CP. Com isso, consideram-se que, para aumentar a produtividade na soca, há necessidade de aumentar este componente, seja através do melhoramento de plantas ou do emprego de técnicas de manejo da cultura. Além da redução deste componente, a menor produtividade na soca em relação à cultura principal também tem sido atribuída à menor massa de 1.000 grãos e à maior esterilidade de espiguetas.

As produtividades obtidas pelos genótipos de arroz de ciclo médio (Tabela 3), a linhagem CNA 3771 com 3.053 kg ha⁻¹ e a cultivar Formoso com 2.702 kg ha⁻¹, são consideradas como índices adequados de produtividade, o que justifica plenamente a utilização dessa prática cultural.

Condições climáticas

Os elementos meteorológicos que mais influenciam a produtividade são a temperatura do ar, a radiação solar, a precipitação pluvial e o fotoperíodo. Entre os fatores do ambiente que afetam o crescimento e desenvolvimento das plantas de arroz, a temperatura e a luz têm sido relatadas como os de maior influência no comportamento da soca, particularmente o perfilhamento. A temperatura apresenta valores críticos, tanto baixo quanto alto, dependendo da fase da cultura, mas, no geral, valores abaixo de 20°C e acima de 30°C são prejudiciais. As temperaturas críticas variam com a cultivar, com sua duração, com o estágio de desenvolvimento da planta e com as práticas culturais.

O requerimento das exigências térmicas varia com as fases de crescimento da planta. O parâmetro graus-dia reflete o acúmulo diário de energia que se situa acima da condição mínima e abaixo da máxima exigida pela planta. A soca necessita, aproximadamente, do mesmo acúmulo de energia exigido pela fase vegetativa da cultura principal, que corresponde a cerca de 50% da soma térmica total.

Manejo da cultura principal

As práticas culturais que afetam o crescimento da planta na cultura principal afetam também o crescimento da soca. O sucesso do cultivo da soca é, em grande parte, determinado pelas práticas empregadas na cultura principal, como: a época e o sistema de plantio, o manejo de fertilizantes e o sistema de colheita. As cultivares respondem na soca diferentemente às práticas culturais empregadas na cultura principal.

Tabela 3. Valores médios da produtividade da cultura principal, da soca e total, relação soca/cultura principal, índice de colheita (IC) e ciclo biológico de nove genótipos de arroz irrigado¹.

Tratamentos	Produtividade		Soca/cultura principal (%)		Ciclo ³		Soca	
	Cultura principal	Soca	Total ²	principal (%)	Cultura principal	IC	Ciclo ³	IC
	(kg ha ⁻¹)							
Ciclos - Grupos								
Curto	4.517	2.685	7.202	59.4	0.41b	116	0.53	59
Médio	5.575	2.170	7.940	37.6	0.56a	148	0.52	64
Genótipos de ciclo curto								
CNA 7546	5.064a	2.763a	7.828a	54.6	0.41	117	0.52ab	65
CNA 7151	2.750b	2.833a	5.583b	103.0	0.40	110	0.51b	59
PR 380	5.062a	3.018a	8.079a	59.6	0.44	117	0.58a	59
BR-IRGA 409	5.486a	2.111b	7.597a	38.5	0.44	117	0.54ab	59
Javaé	4.223ab	2.699a	6.922ab	63.9	0.35	117	0.50ab	52
Genótipos de ciclo médio								
Formoso	5.089	2.702a	7.792ab	53.1	0.59	148	0.54ab	64
CNA 3771	6.311	3.053a	9.364a	48.4	0.54	148	0.55a	64
Metica 1	6.370	920c	7.290b	14.4	0.54	148	0.48b	64
Diamante	5.308	2.005b	7.313b	37.8	0.56	148	0.50ab	64

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

²Produtividade da cultura principal + soca.

³Ciclo compreendendo da semeadura até a colheita - cultura principal e do corte até a colheita - soca. Adaptada de Costa et al. (2000a).

Época de plantio

Épocas diferentes de semeadura ou de transplântio expõem as plantas da cultura principal e da soca a diferentes comprimentos do dia, temperaturas e condições de luz que, por sua vez, influenciam o comportamento da soca. A definição das épocas de plantio se baseia no conhecimento das condições climáticas preponderantes na região e na disponibilidade de água para irrigação. Nas condições do Norte Fluminense, RJ, e no médio e baixo vale do Itajaí e litoral norte do Estado de Santa Catarina a época de semeadura de setembro foi a que propiciou a maior produtividade de grãos na soca. Para a região de Goiânia, GO, os períodos mais favoráveis ao cultivo da soca corresponderam às semeaduras realizadas de agosto a outubro. Nesta região, o duplo cultivo de arroz pode ser inviável, pois a colheita do primeiro cultivo e a semeadura do segundo coincidem com períodos de alta precipitação pluvial. Entretanto, o cultivo intensivo das várzeas pode ser obtido com a soca de arroz irrigado. Nas Regiões Norte e Nordeste o arroz pode ser cultivado durante todo o ano, portanto a época de semeadura não limita o cultivo da soca.

Sistema de plantio

A semeadura direta, em solo seco ou úmido, e o transplântio constituem os dois sistemas de plantio de arroz. Uma das vantagens da semeadura direta no cultivo da soca, em comparação ao transplântio, é o maior número de plantas por área. Com isso, poucos colmos são necessários para produzir um grande número de perfilhos na soca. Independentemente do sistema de plantio, uma população adequada de plantas é um pré-requisito para uma soca produtiva.

Manejo de fertilizantes

A fertilidade do solo afeta direta ou indiretamente o crescimento e a produção de grãos da soca de arroz. O nitrogênio e o fósforo afetam o crescimento da soca, pois promovem o perfilhamento e o desenvolvimento das raízes, respectivamente. A dose, a época e o modo de aplicação de nitrogênio alteram a eficiência de sua utilização pelas plantas da cultura principal e da soca. Para se ter um sistema produtivo nas duas colheitas, as doses, épocas e modos de aplicação da adubação da cultura principal devem ser baseados nos resultados da análise de solo, conforme as recomendações para a cultura de arroz irrigado.

Sistema de colheita

Outra preocupação no planejamento é com a colheita da cultura principal, especialmente quanto à época, à altura de corte e aos equipamentos das colhedoras. Deve-se evitar o "passeio" desnecessário de colhedoras e graneleiros, para não danificar excessivamente as plantas de arroz, pois a área pisoteada pela esteira da colhedora pode corresponder a até 38 % da total cultivada.

O estágio de maturação da cultura principal por ocasião da colheita afeta diferentemente a soca de cultivares de arroz. A melhor época de colheita da cultura principal para um bom cultivo da soca é quando os seus colmos estão ainda verdes. Atraso na colheita da cultura principal reduz a duração de crescimento da soca.

A altura de corte das plantas determina o número de gemas úteis para o perfilhamento e a origem dos perfilhos da soca. Os efeitos da altura de corte sobre o vigor da soca são variáveis, dependendo da cultivar usada. Algumas cultivares apresentam maior número de perfilhos nos nós superiores, outras nos nós da base, não sendo afetadas pela altura de corte. Menor altura de corte das plantas da cultura principal alongam o ciclo da soca e, aliada a época tardia de colheita, pode propiciar o seu crescimento em condições climáticas menos favoráveis, afetando a produtividade, especialmente de genótipos de ciclo médio. A maioria dos estudos mostra que as maiores respostas foram obtidas com alturas de corte de 20 a 30 cm. Em condições de lavoura, os colmos cortados muito rentes ao solo podem permanecer submersos por longo período, especialmente nas áreas com nivelamento imperfeito, o que causa o seu apodrecimento, impossibilitando o perfilhamento.

A colheita da cultura principal realizada com colhedoras equipadas com picador de palha propicia, na soca, maior produtividade e rendimento de grãos inteiros que a sem picador. O sistema de colheita influencia substancialmente o comportamento da soca, tanto no que se refere a produtividade quanto a qualidade do produto colhido, pois a leira de palha que se forma sobre os colmos remanescentes da cultura principal dificulta o crescimento dos perfilhos e favorece a ocorrência de doenças. Com isso, o uso do picador de palha é fundamental.

Manejo da soca

Práticas culturais que promovam uma rápida e uniforme brotação são especialmente importantes. Dentre as empregadas no cultivo da soca, que afetam o comportamento da planta de arroz, destacam-se a fertilização nitrogenada, o manejo de água e os tratamentos fitossanitários.

Fertilização nitrogenada

Dentre os nutrientes, o nitrogênio é o elemento que maior resposta tem proporcionado à soca de arroz. Quantidades adequadas de fósforo e de potássio aplicadas na cultura principal têm propiciado aumento significativo na produtividade da soca, mostrando, com isso, que ainda se encontram disponíveis para o crescimento e desenvolvimento da mesma.

Inúmeros estudos demonstram que a aplicação de nitrogênio aumenta a produtividade da soca e que as cultivares diferem em sua resposta. De modo geral, as cultivares com maior capacidade de produção na soca são mais responsivas ao fertilizante. O nitrogênio deve ser aplicado na soca logo após a colheita da cultura principal, pois, assim, obtém-se uma brotação mais rápida, perfilhos mais saudáveis o que incrementa a produtividade. A disponibilidade deste elemento imediatamente após o corte das plantas é importante na utilização das reservas de carboidratos acumuladas na base do colmo e no crescimento da soca. A maior resposta da soca ocorre com a aplicação de 56 kg ha^{-1} de N (Figura 1) logo após a colheita da cultura principal.

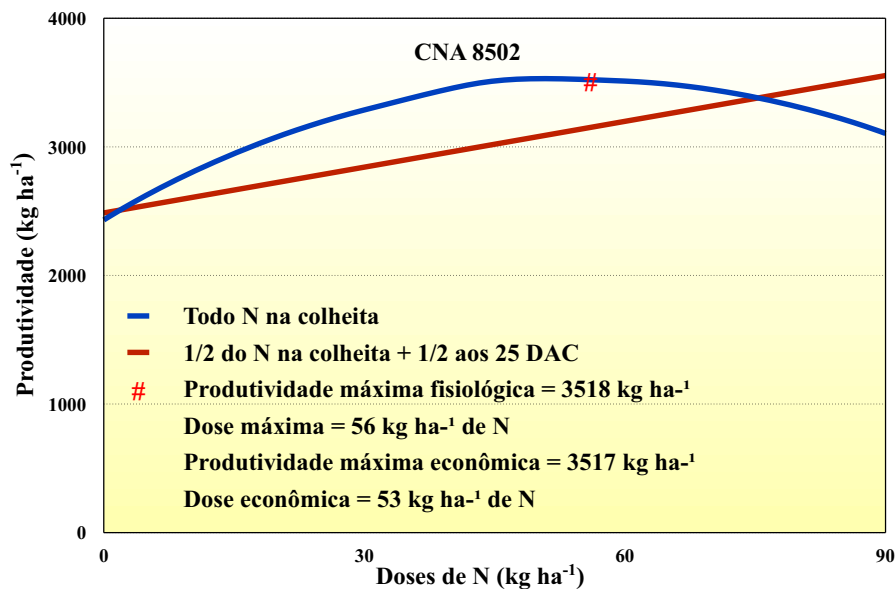


Fig. 1. Resposta da soca de arroz irrigado à fertilização nitrogenada.

Manejo de água

Para o êxito da soca é necessário um manejo adequado da água de irrigação, ainda que aproximadamente apenas 60% da água normalmente exigida pela cultura principal seja requerida. O baixo requerimento de água e a maior eficiência de seu uso são relatados como as principais vantagens do cultivo da soca.

O melhor desempenho da soca é obtido quando a inundação é iniciada nove dias após a colheita da cultura principal (Figura 17.2) proporcionando uma economia de água de 14%. Desta forma, a soca tem potencial para aumentar a produtividade onde o cultivo intensivo de arroz é limitado pela falta de água para irrigação.

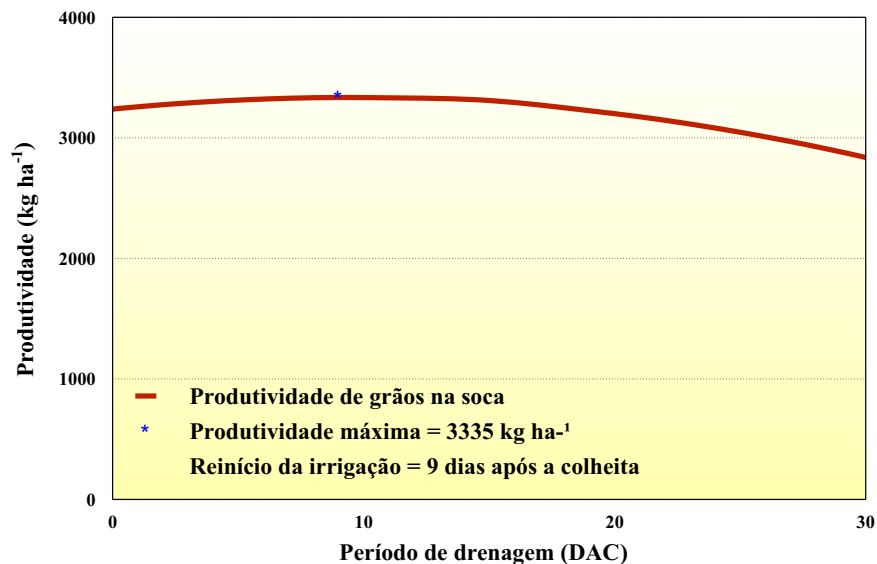


Fig. 2. Resposta da soca de arroz irrigado à época de inundação.

Tratos fitossanitários

Via de regra, a aplicação de fungicidas pode ser necessária para a obtenção de maior produtividade e melhoria da qualidade dos grãos da soca, dependendo da ocorrência de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de doenças. Com o uso de fungicidas obtém-se menor percentagem de manchas nos grãos, causadas especialmente pelo fungo *Drechslera oryzae*, o que resulta em maior rendimento de grãos inteiros.

A soca, apesar de ser uma das garantias de sobrevivência da praga conhecida como "bicheira da raiz do arroz" na entressafra, aparentemente não se apresenta favorável ao desenvolvimento de populações daninhas de *Oryzophagus oryzae*. Portanto, a necessidade de se fazer o seu controle durante o cultivo da soca mostra-se bastante remota.

Conclusões

O cultivo da soca pode se constituir numa maneira prática para aumentar a produção de arroz por unidade de área e de tempo. Possibilita aumentar a produtividade das várzeas tropicais com qualidade da produção, reduzir a sazonalidade do uso de máquinas e implementos, aumentar a ocupação da mão-de-obra rural e incrementar a renda líquida dos produtores.

Referências Bibliográficas

COSTA, E.G. de C.; SANTOS, A.B. dos; ZIMMERMANN, F.J.P. Características agronômicas da cultura principal e da soca de arroz irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4, Ed. Especial, p. 15 -24, 2000a.

COSTA, E.G. de C.; SANTOS, A.B. dos; ZIMMERMANN, F.J.P. Crescimento da cultura principal e da soca de genótipos de arroz irrigado por inundação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.10, p.1949-1958, 2000b.

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, 1979. 3p. (PESAGRO. Comunicado Técnico, 31).

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, RS. **Anais...** Porto Alegre: Instituto Riograndense do Arroz, 2001. p. 172-174.

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

SANTOS, A.B. dos. **Cultivo da soca de arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão Circular Técnica, 40).

SANTOS, A.B. dos; PRABHU, A.S. Efeito de sistemas de colheita e de aplicação de fungicidas no desempenho da soca do arroz irrigado, **Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7 n. 3, p. 572-576, 2002.

SANTOS, A.B. dos; FERREIRA, E.; STONE, L.F., SILVA, S.C. da; RAMOS, C. G. Manejo de água no comportamento da cultura principal e da soca de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n.10, p. 1413-1420, 2002.

SANTOS, A.B. dos; SANTOS, C.; RAMOS, C.G. Avaliação de genótipos de arroz irrigado para o aproveitamento da soca. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6., 1998, Goiânia, GO. **Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1998. p. 147-149. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 85).