

SISTEMA DE COLHEITA

Alberto Baêta dos Santos e José Geraldo da Silva

RESUMO

Uma grande preocupação que se deve ter para o cultivo da soca de arroz é com a colheita do cultivo principal, pois as condições dos colmos remanescentes por ocasião da colheita afetam o desempenho da soca. Com isso, deve haver um planejamento da colheita do cultivo principal para se obter êxito no cultivo da soca. A área pisoteada pela esteira da colhedora pode corresponder a até 38% da área total cultivada, e as plantas de arroz danificadas podem não se recuperar ou ter seu desenvolvimento retardado, o que impossibilitaria a sua colheita simultaneamente com a produção de grãos das plantas não pisoteadas. Com isso, deve-se evitar o “passeio” desnecessário de colhedoras e graneleiros para não danificar excessivamente os colmos remanescentes. O sistema de colheita influencia substancialmente o comportamento da soca. Dentre as práticas empregadas na colheita do cultivo principal que afetam o comportamento da soca de arroz, destacam-se a época, a altura de corte das plantas e os equipamentos das colhedoras, discutidas neste capítulo, e suas relações com a produtividade e qualidade de grãos da soca de arroz.

INTRODUÇÃO

Práticas culturais que promovem uma rápida e uniforme brotação são especialmente importantes para o êxito no cultivo da soca de arroz. O sistema de colheita influencia substancialmente o comportamento da soca, tanto em sua produtividade como na qualidade do produto colhido devido à ocorrência de doenças. Uma grande preocupação que se deve ter na colheita do cultivo principal é evitar o trânsito desnecessário na lavoura das colhedoras e das demais máquinas transportadoras de grãos, como as graneleiras, para minimizar os danos às plantas de arroz, pois somente a colhedora pode pisotear até 38% da área cultivada.

PRÁTICAS DE COLHEITA

Santos et al. (2002) verificaram que a colheita mecanizada não é empecilho para o cultivo da soca. Dentre as práticas empregadas na colheita do cultivo principal que afetam o comportamento da soca de arroz, destacam-se a época, a altura de corte das plantas e os equipamentos das colhedoras.

Época de colheita

A duração do período de formação e enchimento de grãos oscila entre 30 a 40 dias. Esta diferença decorre, principalmente, da variação da temperatura do ar, havendo pouca influência do ciclo da cultivar. Os grãos passam pelas etapas de grãos leitosos, grãos pastosos e grãos em massa dura até atingirem a maturação fisiológica, na qual o grão está com o máximo acúmulo de matéria seca (Congresso..., 2003). Nesta fase, as sementes estarão praticamente desligadas da planta mãe, considerando-se armazenadas nas condições de campo. Maturação fisiológica é definida como o período no qual cessa a translocação dos fotossintatos. A partir daí, a planta aciona mecanismos para desidratação das sementes. Durante este processo ocorrem transformações morfológicas e fisiológicas nas sementes, como alteração no tamanho, modificação no teor de água, acúmulo de matéria seca e modificações na germinação e no vigor. Teoricamente, o arroz poderia ser colhido nesta fase, desde que fossem dadas condições para secagem imediata, uma vez que a umidade dos grãos ainda é elevada, na faixa de 30%.

Para cereais e leguminosas, a maturação fisiológica está relacionada ao estágio de desenvolvimento completo dos grãos. Normalmente, espera-se que a umidade do grão caia para 22% para se iniciar a colheita mecanizada e, assim, evitar perdas na produtividade. Se a cultura é colhida antes desta fase, a produtividade será reduzida, devido às menores massas de grãos. A colheita antecipada, ou seja, com grãos ainda imaturos e com alto teor de umidade, tem como consequência uma grande porcentagem de grãos com endosperma gessado, redução do rendimento no beneficiamento e maiores problemas na limpeza e perda na trilha, além de diminuir bastante o valor comercial do produto. Por outro lado, se a colheita ocorrer muito após esta fase, a produtividade pode ser reduzida devido à quebra de grãos ou à grande porcentagem de grãos que caem durante a operação de colheita.

Dependendo das condições climáticas, as sementes de arroz absorvem e perdem água para o ambiente. As sucessivas expansões e contrações ocasionam deterioração das sementes, e altas temperaturas do ar causam danos como trincamento, que ocorre em função da perda rápida de água pela superfície das sementes, enquanto o movimento de água é muito lento do interior para a superfície. O secamento excessivo acarreta rachaduras nos grãos, resultando em diminuição da porcentagem de grãos inteiros no beneficiamento. Além disso, o atraso na colheita favorece o acamamento, sendo outra fonte de perda, e expõe a cultura ao ataque de pragas, principalmente gorgulhos, *Sitophilus oryzae*, que se introduzem junto com o arroz no armazém.

Colheitas em momentos impróprios podem afetar o enchimento do grão e, conseqüentemente, a sua qualidade. A qualidade do arroz beneficiado é reduzida quando o grão é colhido muito seco. Berrio & Cuevas-Perez (1989) avaliaram o

desempenho de 16 cultivares de arroz no beneficiamento em colheitas realizadas na maturação fisiológica, os grãos com 20 a 25% de umidade, uma e duas semanas após. Verificaram que os rendimentos industriais totais de grãos das cultivares reduziram-se em 3% com o atraso na colheita de duas semanas. Jongkaewwattana et al. (1993) relataram que a umidade ótima dos grãos na colheita para se obter o máximo rendimento industrial do arroz depende da dose de N aplicada e da cultivar, e varia de 22 a 27%. Na maturação fisiológica, a maioria dos colmos está verde e isto é importante para obter êxito na soca. Santos et al. (1999) relataram que a soca de cultivares de arroz depende do estágio em que o cultivo principal é colhido. Atraso na colheita reduz a duração do ciclo da soca. Colheita tardia afeta o crescimento e a produtividade de grãos da soca, principalmente de cultivares de ciclo médio devido às condições climáticas desfavoráveis.

O estágio de maturação do cultivo principal por ocasião da colheita afeta o comportamento da soca de cultivares de arroz (Votong, 1975). As melhores épocas de colheita do cultivo principal para a obtenção de um bom cultivo da soca são quando os seus colmos estão ainda esverdeados (Saran & Prasad, 1952; Parago, 1963, citado por Chauhan et al., 1985), antes de o cultivo completar a fase de maturação (Saran & Prasad, 1952; Balasubramanian et al., 1970) ou na maturação completa quando as gemas da soca iniciaram a brotação (Szokolay, 1956).

Atraso na colheita do cultivo principal de 44 para 56 dias após o florescimento reduziu a duração do ciclo da soca (Votong, 1975). A produtividade, a altura e a porcentagem de perfilhamento da soca declinaram quando houve atraso no corte de 10 para 20 dias após a emissão das panículas (Ichii & Kuwada, 1981). Contudo, as características da soca melhoraram ligeiramente nos cortes efetuados 30 e 40 dias após a emissão das panículas.

Em outros estudos, as colheitas efetuadas aos 30, 35, 40 e 45 dias após o florescimento do cultivo principal não afetaram significativamente a produtividade de grãos da soca (Reddy et al., 1979; Reddy & Mahadevappa, 1988).

Com o intuito de avaliar as relações entre a capacidade produtiva da soca de 21 cultivares de arroz e a resistência ao acamamento, Ichii & Hada (1983) efetuaram cortes em cinco diferentes estádios de desenvolvimento, ou seja, na emissão das panículas e aos 10, 20, 30 e 40 dias após. Verificaram que houve interações negativas e significativas entre o índice de acamamento durante o desenvolvimento dos grãos e a porcentagem de perfilhamento e a altura da soca. Os autores sugerem que as características da soca podem ser usadas como indicadoras da resistência das cultivares ao acamamento.

A ocorrência de baixas temperaturas, abaixo de 18 °C, prolonga a duração do cultivo principal. Por isso, qualquer atraso na semeadura atrasará a colheita do cultivo principal e também afetará a produtividade da soca (Krishnamurthy,

1988).

Xiong et al. (1991), estudando os efeitos das diferentes épocas de colheita, 22, 25, 28, 31 e 34 dias após a emissão das panículas do cultivo principal, verificaram que o corte realizado aos 34 dias, quando as gemas axilares começam a brotação, resultou em maiores produtividades de grãos em ambos os cultivos, principal e soca. O incremento na produtividade da soca foi atribuído ao maior número de panículas produtivas.

Na avaliação dos efeitos das épocas de colheitas, 24, 31, 38 e 45 dias após o florescimento do cultivo principal e das alturas de corte, 0, 15, 30 e 45 cm no comportamento da soca dos genótipos de arroz irrigado CNA 3771, de ciclo médio, e Javaé, de ciclo curto, Santos et al. (1999) verificaram que épocas tardias de colheita influenciaram mais a produtividade de grãos da 'Javaé' que a da CNA 3771. Isto evidencia a necessidade de se realizar a colheita do cultivo principal da cultivar precoce o mais cedo possível para se obter maior produtividade de grãos na soca. Quanto ao genótipo de ciclo médio, exceto nos cortes efetuados no nível do solo, apenas na época mais tardia de colheita se observou redução substancial da produtividade de grãos.

Altura de corte

A altura de corte das plantas determina o número de gemas úteis para a brotação (Chauhan et al., 1985) e a origem dos perfilhos da soca (Vergara et al., 1988). Diferentes alturas de corte afetam significativamente a produtividade de grãos, massa de grãos, número de panículas por área e o ciclo da soca (Samson, 1980). Os efeitos da altura de corte sobre o vigor da soca são variáveis, dependendo da cultivar usada. Algumas cultivares apresentam maior brotação nos nós superiores, outras nos nós da base, não sendo afetadas pela altura de corte. Os efeitos da altura de corte do cultivo principal sobre o comportamento da soca têm sido extensivamente estudados, variando de 0 a 50 cm do nível do solo. Menor altura de corte das plantas do cultivo 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.

Entre as características da planta da soca grandemente afetadas pela altura de corte, citam-se a produtividade de grãos, o perfilhamento e a duração do ciclo (De Datta & Bernasor, 1988). Contudo, a resposta da produtividade de grãos da soca à altura de corte tem sido inconsistente. Evatt (1958) menciona que o desenvolvimento de novos perfilhos após o corte está diretamente relacionado com as condições ambientais e o manejo da cultura, sendo a altura de corte de importância secundária, visto que a brotação é originária de gemas localizadas junto à base de colmo, rente à superfície do solo.

Em poucos trabalhos não se obtiveram efeitos significativos da altura de corte do cultivo principal sobre a produtividade de grãos da soca. Balasubramanian et al. (1970) não encontraram diferenças na produtividade de grãos nas alturas de cortes de 10, 20 e 30 cm. Reddy et al. (1979) e Reddy & Mahadevappa (1988) também não obtiveram diferenças na produtividade da soca, quando o cultivo principal foi cortado a 8, 13 e 18 cm do nível do solo. As alturas da resteva de 20 e 30 cm de cultivares de ciclo curto não tiveram efeitos sobre a produtividade da soca e o número de perfilhos produtivos (Balasubramanian & Ali, 1990).

Em condições de lavoura, os colmos cortados muito rente ao solo podem permanecer submersos por longo período, especialmente nas áreas com nivelamento imperfeito, o que causa o seu apodrecimento, impossibilitando o perfilhamento (Santos & Gadini, 1986; Santos, 1987; Andrade et al. 1987). A operação de colheita manual é facilitada quando o corte é realizado mais alto.

Vários estudos mostraram que cortes rentes ou próximos ao nível do solo tiveram significativamente maiores produtividades de grãos em comparação às maiores alturas (Parago, 1963, citado por Chauhan et al., 1985; Prashar, 1970a, 1970b; Charoendham, 1975). Nas Filipinas corte ao nível do solo foi indicado para evitar o crescimento de perfilhos improdutivos (Parago, 1963, citado por Chauhan et al., 1985).

Estudos preliminares de Prashar (1970a, 1970b), na Etiópia, mostraram que a altura de corte do cultivo principal afetou o período de maturação e a produtividade de grãos na soca. Esta foi significativamente maior quando o cultivo principal foi cortado ao nível do solo do que a 4, 8 e 12 cm de altura, mas o período de maturação foi menor com cortes mais altos. Chauhan et al. (1985) relatam que, quanto maior a altura de corte, mais perfilhos são produzidos nos nós mais altos, os quais formam-se rapidamente, acelerando o crescimento e a maturação. O aumento da altura de corte de 2 para 12 cm fez decrescer a produtividade de grãos, mas não afetou a produção de matéria seca total (Charoendham, 1975). Essa redução foi mais pronunciada quando o cultivo principal recebeu maiores doses de nitrogênio.

Por outro lado, a maioria dos trabalhos demonstrou que a produtividade de grãos da soca aumentou com maiores alturas de corte (Saran & Prasad, 1952; Evatt & Beachell, 1960; Cheaney & Neira, 1972; Bahar & De Datta, 1977; Ramos & Dittrich, 1981; Andrade et al., 1987). Na Índia, a linhagem CH 10 produziu melhor quando cortada a 35 cm do que ao nível do solo, a 15 cm ou na panícula, correspondendo a 50% da produtividade do cultivo principal (Saran & Prasad, 1952). Estudando, no CIAT, os efeitos das alturas de corte, Cheaney & Neira (1972) verificaram maiores produtividades de grãos quando a planta de arroz foi cortada a 15 cm do que a 1 cm, e a colheita da soca foi antecipada em seis dias no corte mais alto. Bahar & De Datta (1977) e Ramos & Dittrich (1981)

obtiveram melhores produtividades de grãos na soca em cortes a 15 e 20 cm que ao nível do solo ou a 5 cm. Entretanto, Bahar & De Datta (1977) obtiveram produtividades similares na soca em cortes efetuados ao nível do solo e a 15 cm de altura, quando as parcelas foram drenadas durante a colheita do cultivo principal e irrigadas 12 dias após a colheita. No estudo de Ramos & Dittrich (1981), a resposta da soca da cultivar EMPASC 102, semeada em setembro, à altura de corte foi quadrática, sendo a produtividade máxima de grãos estimada com o corte realizado a 17 cm do nível do solo. Estes autores recomendaram de 15 a 20 cm a altura ótima de corte do cultivo principal. Quddus (1981) e Samson (1980) também fizeram recomendações semelhantes. Zandstra & Sampson (1979) concluíram que, com baixas alturas de corte, menor que 0,5 cm, o desenvolvimento das plantas seria mais uniforme e a produtividade de grãos maior na soca se o manejo de água for controlado.

Palchamy & Soundrapandian (1988) citam que vários trabalhos desenvolvidos na Índia, para avaliar a influência da altura de corte no comportamento da soca de oito cultivares, mostraram que, em média, maiores produtividades de grãos foram obtidas com corte a 20 cm, em comparação aos efetuados desde rente à superfície do solo até 30 cm de altura, em intervalos de 5 e 10 cm.

Com as cultivares IR 841 e P 899, as maiores respostas obtidas por Andrade et al. (1987) foram com as alturas de corte de 20 a 30 cm. Resultado similar foi obtido por Jones (1993) quando comparou as alturas de 10 até 50 cm do solo, com intervalados de 10 cm. Amorim Neto et al. (1986) e Andrade et al. (1988), avaliando o potencial da soca de dez genótipos de arroz, na Estação Experimental de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, constataram que o corte a 10 cm mostrou-se prejudicial à brotação e que os melhores resultados ocorreram quando as plantas foram cortadas a 30 cm de altura, com rendimento médio de 30% do cultivo principal. Os autores verificaram que a altura de corte não influenciou a altura de plantas e a qualidade industrial dos grãos. Observaram, também, que na soca houve queda no rendimento de grãos inteiros no beneficiamento, mas maior porcentagem de grãos translúcidos que no cultivo principal. Por sua vez, Sun et al. (1988) e Zhang (1991) mencionam que a altura de corte adequada situa-se entre 30 e 40 cm. Na China, a cultivar Zhe-8619 foi submetida às alturas de corte de 15, 25, 30 e 40 cm para avaliação do seu potencial na soca (Jin et al., 1991). As produtividades de grãos foram de 3,9, 4,1, 4,3 e 4,0 t.ha⁻¹, respectivamente, e o ciclo foi reduzido com o aumento da altura de corte. Quando a altura de corte do cultivo principal variou de 23 para 43 cm, a soca formou mais panículas, a maturação foi mais cedo, teve a maior porcentagem de grãos e maior produtividade, cujo aumento foi de 48% (Sun et al., 1988). As melhores respostas da produtividade de grãos na soca com aumento da altura de corte são atribuídas à potencialidade de brotação nos nós superiores.

Menores alturas de corte do cultivo principal aumentam o ciclo da soca, podendo fazer com que o seu desenvolvimento seja afetado pela ocorrência

de baixas temperaturas desfavoráveis. Alturas de corte de 15 cm ou mais resultam em maiores produtividades, quando o cultivo principal foi colhida na época adequada (Santos et al., 1999).

A grande maioria dos trabalhos têm mostrado que cortes mais altos reduzem o ciclo da soca, exceto o estudo de Bahar & De Datta (1977), no qual a maior altura de corte aumentou a duração do ciclo. Além da produtividade de grãos, diferentes alturas de corte causam diferenças significativas na massa de grãos, no número de panículas m⁻², na duração do ciclo da soca e falha na brotação (Samson, 1980).

Operação de colheita

Para o cultivo da soca, além da atenção especial para a época de colheita e para a altura de corte das plantas, deve-se executar bem a colheita do cultivo principal, empregando adequadamente as colhedoras e as demais máquinas transportadoras de grãos, como as graneleiras. A operação de colheita do cultivo principal influencia substancialmente o comportamento da soca em relação à produtividade e à qualidade dos grãos. Uchoa & Brandão (1991) mencionam que o sistema de colheita manual utilizado na Região Nordeste beneficia o cultivo da soca, uma vez que na colheita mecanizada o pisoteio das esteiras da colhedora danifica bastante as plantas de arroz.

Normalmente, as lavouras de arroz são cortadas a uma altura de 45 a 60 cm. Cortes menores que a altura necessária para remover os grãos do cultivo principal podem não apresentar vantagens, pois a colhedora recolhe mais palha, causando atraso na colheita. Ceifar ou roçar a resteva após a colheita propicia maturação mais uniforme e, em alguns casos, pode melhorar a qualidade industrial do grão (Bollich & Turner, 1988). Entretanto, esta prática prolonga o ciclo da soca, podendo resultar em uma época desfavorável de crescimento e, conseqüentemente, perda na produtividade. Ao avaliar os efeitos de vários manejos da palhada, como resteva roçada a 10 cm de altura, resteva acamada com pranchão de alisamento do solo e resteva mantida intacta, Schiocchet (2001) obteve produtividade e qualidade industrial de grãos do cultivo principal e da soca similares.

Avaliando os efeitos de manejos da palhada: passada de rolo compactador, passada de roçadora e sem manejo, e de equipamentos de colheita: com picador de palha, com espalhador de palha e sem picador e sem espalhador de palha, Santos & Prabhu (2001) verificaram interação entre os tratamentos sobre a produção de matéria seca total e a produtividade de grãos (Tabela 9.1). O uso da roçadora apresentou a menor produção de matéria seca e produtividade que a passada de rolo compactador e o tratamento sem manejo da palhada. Isto mostra que os manejos da palhada não tiveram o efeito que se esperava, ou seja, retardar o crescimento das plantas, favorecendo a brotação das plantas da

área pisoteada pela esteira da colhedora, que pode corresponder a até 38% da área, uniformizando a maturação, possibilitando a colheita de toda área cultivada. Efetuando-se a drenagem com antecedência à colheita e reiniciando a irrigação da soca após a brotação, aproximadamente nove dias após o corte das plantas (Santos et al. 2001), é possível que os danos causados pelas esteiras aos colmos

Tabela 9.1. Efeitos da interação equipamento de colheita e manejo da palhada sobre a produção de matéria seca total e a produtividade da soca de arroz irrigado¹.

Equipamento de colheita	Manejo da palhada			Manejo da palhada		
	Rolo compactador	Roçadora	Sem manejo	Rolo compactador	Roçadora	Sem manejo
	Matéria seca total (g m ⁻²)			Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)		
Picador de palha	548 aA	336 aB	609 aA	1.915 aA	984 aB	2.109 aA
Espalhador de palha	407 bB	385 aB	502 bA	1.717 abA	907 aB	1.717 bA
Sem picador e espalhador	409 bAB	378 aB	477 bA	1.576 bA	900 aB	1.468 cA

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na vertical, ou pela mesma letra maiúscula, na horizontal, não diferem, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Fonte: Adaptada de Santos & Prabhu (2001).

remanescentes sejam menores e, com isso, possibilitaria a colheita de toda área. Quanto aos equipamentos de colheita, os autores obtiveram maior produtividade de grãos com o picador de palha, cerca de 35 sacas de 60 kg por hectare, que, por sua vez, foi superior ao espalhador de palha, e este ao sem picador e espalhador de palha.

No mesmo estudo, os autores verificaram que os equipamentos de colheita afetaram o rendimento de grãos inteiros da soca (Tabela 9.2). A colheita realizada com picador de palha (Figura 9.1) propiciou, significativamente, maior rendimento de grãos inteiros que o tratamento sem picador e espalhador de palha, e estes não diferiram da colheita com espalhador de palha. As colhedoras sem picador provocam a formação de leiras de palha sobre os colmos remanescentes do cultivo principal (Figura 9.2), o que dificulta o crescimento dos perfilhos e favorece a ocorrência de doenças na soca. Ademais, os manejos da palhada influenciaram a ocorrência de doenças nos grãos e a qualidade do produto colhido (Tabela 9.3). As plantas que foram submetidas aos manejos rolo compactador e roçadora

Tabela 9.2. Efeitos de equipamentos de colheita sobre o rendimento de grãos inteiros da soca de arroz irrigado¹.

Equipamentos de colheita	Rendimento de grãos inteiros (%)
Picador de palha	55,8 a
Espalhador de palha	52,3 ab
Sem picador e espalhador	51,9 b

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

Fonte: Adaptada de Santos & Prabhu (2001).



Fig. 9.1. Soca de arroz irrigado onde a colheita do cultivo principal foi realizada com colhedora equipada com picador de palha.



Fig. 9.2. Soca de arroz irrigado onde a colheita do cultivo principal foi realizada com colhedora sem picador de palha.

Tabela 9.3. Efeitos de manejos da palhada sobre algumas características dos grãos da soca de arroz irrigado¹.

Manejos da palhada	Grãos manchados (%)	Rendimento de grãos inteiros (%)	Rendimento Industrial de grãos (%)
Rolo compactador	24,2 a	54,7 a	68,6 a
Roçadora	24,8 a	50,7 b	66,8 b
Sem manejo	20,4 b	53,5 a	68,2 a

Fonte: Adaptada de Santos & Prabhu (2001).

apresentaram maior porcentagem de grãos manchados. Menores rendimentos de grãos inteiros e industrial total de grãos foram obtidos no tratamento em que a roçadora foi empregada. Enquanto isso, Schiocchet (2001) verificou que a época de semeadura do cultivo principal e o tratamento da resteva não alteraram substancialmente o rendimento industrial de grãos da soca.

O sistema de colheita influencia substancialmente o comportamento da soca, tanto no que se refere a produtividade como à qualidade do produto colhido, devido à ocorrência de doenças, sendo fundamental utilizar colhedora equipada com picador de palha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM NETO, S.; OLIVEIRA, A. B. de; ANDRADE, W. E. de B.; FERNANDES, G. M. B. **Efeito da altura de corte na colheita do arroz sobre o rendimento da soca**. Campos: PESAGRO-RIO, 1986. 5 p. (PESAGRO-RIO. Pesquisa em Andamento, 41).

ANDRADE, W. E. de B.; AMORIM NETO, S.; OLIVEIRA, A. B. de; FERNANDES, G. M. B. Utilization of rice ratooning by farmers in Rio de Janeiro State, Brazil. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 55-60.

ANDRADE, W. E. de; AMORIM NETO, S.; FERNANDES, G. M. B.; PEREIRA, R. P.; RIVERO, P. R. Y.; SILVA, V. R. da. Rendimento da soca em função da altura de corte na colheita do arroz. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 3., 1987, Goiânia. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa-DDT, 1987. p.115. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 19).

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.

BALASUBRAMANIAN, R.; ALI, A. M. Effect on variety, nitrogen, and stubble height on ratoon rice yield. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 15, n. 6, p. 7, Dec. 1990.

BALASUBRAMANIAN, B.; MORACHAN, Y. B.; KALIAPPA, R. Studies on ratooning in rice. I. Growth attributes and yield. **Madras Agricultural Journal**, Coimbatore, v. 57, n. 11, p. 565-570, 1970.

BERRIO, L. E.; CUEVAS-PEREZ, F. E. Cultivar differences in milling yields under delayed harvesting of rice. **Crop Science**, Madison, v. 29, n. 6, p. 1510-1512, Nov./Dec. 1989.

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

CHAROENDHAM, P. **Effect of nitrogen level and cutting height on the ratoon yield of RD1 and RD5 rice**. 1975. 100 f. Thesis (Mestrado) - Faculty of Agriculture, University of Sydney, Sydney.

- CHAUHAN, J. S.; VERGARA, B. S.; LOPEZ, F. S. S. **Rice ratooning**. Los Baños: IRRI, 1985. 19 p. (IRRI Research Paper Series, 102).
- CHEANEY, R. L.; NEIRA, P. S. Plantio na soca da variedade CICA 4. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 25, n. 268, p. 51-52, jul./ago. 1972.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Balneário Camboriú: EPAGRI, 2003. 126 p.
- DE DATTA, S. K.; BERNASOR, P. C. Agronomic principles and practices of rice ratooning. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 163-176.
- EVATT, N. S. Stubble rice productions tests. **The Rice Journal**, New Orleans, v. 61, n. 6, p. 18-19, 1958.
- EVATT, N. S.; BEACHELL, H. M. Ratoon cropping of short season rice varieties in Texas. **International Rice Commission Newsletter**, Roma, v. 9, n. 3, p. 1-4, 1960.
- ICHII, M.; HADA, K. Application of ratoon to a test of agronomic characters in rice breeding. II. The relation between ratoon ability and lodging resistance. **Japanese Journal Breeding**, Tokyo, v. 33, n. 3, p. 251-258, 1983.
- ICHII, M.; KUWADA, H. Application of ratoon to a test of agronomic characters in rice breeding. I. Variation in ratoon ability and its relation to agronomic characters of mother plant. **Japanese Journal Breeding**, Tokyo, v. 31, n. 3, p. 273-278, 1981.
- JIN, Q.; QIU, B.; LU, R. Zhe 8619, a promising rice with high yields and high ratooning ability in China. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 16, n. 6, p. 15, Dec. 1991.
- JONES, D. B. Rice ratoon response to main crop harvest cutting height. **Agronomy Journal**, Madison, v. 85, n. 6, p. 1139-1142, Nov./Dec. 1993.
- JONGKAEWWATTANA, S.; GENG, S.; BRANDON, D. M.; HILL, J. E. Effect of nitrogen and harvest grain moisture on head rice yield. **Agronomy Journal**, Madison, v. 85, n. 6, p.1143-1146, Nov./Dec. 1993.
- KRISHNAMURTHY, K. Rice ratooning as an alternative to double cropping in tropical Asia. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 3-15.
- PALCHAMY, A.; SOUNDRAPANDIAN, G. Status of and potential for rice ratoon cropping in Tamil Nadu. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 111-117.
- PRASHAR, C. R. K. Paddy ratoons. **World Crops**, London, v. 22, n. 3, p.

145-147, 1970a.

PRASHAR, C. R. K. Some factors governing rice ratoon yield. **Plant and Soil**, The Hague, v. 32, n. 2, p. 540-541, Apr. 1970b.

QUDDUS, M. A. **Effect of several growth regulators, shading and cultural management practices on rice ratooning**. 1981. 100 f. Thesis (Mestrado) – University of the Philippines, Los Baños.

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.

REDDY, T. G.; MAHADEVAPPA, M. Rice ratoon crop management in the hilly region of Karnataka. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 87-95.

REDDY, T. G.; MAHADEVAPPA, M.; KULKARNI, N. R. Rice ratoon crop management in hilly regions of Karnataka, India. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 4, n. 6, p. 22-23, 1979.

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

SANTOS, A. B. dos; GADINI, F. Exploração da soca de arroz irrigado. **Agricultura Irrigada**, Brasília, DF, v. 5, n. 49, p. 3-4, abr. 1986.

SANTOS, A. B. dos; PRABHU, A. S. Sistema de colheita e fungicida na produtividade e na qualidade de grãos da soca de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2001. p. 266-268.

SANTOS A. B. dos; FERREIRA, E.; STONE, L. F.; SILVA, S. C. da; FREITAS, V. M. de. Reposta da cultura principal e da soca de arroz irrigado ao manejo de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2001.p. 269-270.

SANTOS, A. B. dos; ZIMMERMANN, F. J. P.; SANTOS, C.; RAMOS, C. G.

Influência de época de colheita e de altura de corte no aproveitamento da soca de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas.

Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 280-281.

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).

SARAN, A. B.; PRASAD, M. Ratooning in paddy. **Current Science**, Bangalore, v. 21, n. 8, p. 223-224, 1952.

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.

SUN, X.; ZHANG, J.; LIANG, Y. Ratooning with rice hybrids. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 155-161.

SZOKOLAY, G. Ratooning of rice in the Swaziland irrigation scheme. **World Crops**, London, v. 8, n. 2, p. 71-73, 1956.

UCHOA, B. F.; BRANDÃO, R. C. **Estudo preliminar da soca em genótipos de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) nas condições do submédio São Francisco**. Recife: IPA, 1991. 3 p. (IPA. Comunicado Técnico, 42).

VERGARA, B. S.; LOPEZ, F. S. S.; CHAUHAN, J. S. Morphology and physiology of ratoon rice. In: IRRI. **Rice ratooning**. Los Baños, 1988. p. 31-40.

VOTONG, V. **The effect of time of drainage and time of rewatering on the yield of ratoon rice**. 1975. 98 f. Thesis (Mestrado) – Faculty of Agriculture, University of Sydney, Sydney.

XIONG, H.; FANG, W.; TAN, Z. B. Effects of number of axillary buds and main crop cutting time on ratoon crop yield. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 16, n. 1, p. 19, Feb. 1991.

ZANDSTRA, H. G.; SAMPSON, B. T. Rice ratoon management. In: RICE RESEARCH CONFERENCE, 1979, Los Baños. **Proceedings...** Los Baños: IRRI, 1979. 8 p.

ZHANG, J. G. Hybrid rice ratoon exploited in Sichuan, China. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 16, n. 5, p. 27-28, Oct. 1991.