

CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO

Evaldo Pacheco Sant'Ana 1/

INTRODUÇÃO

O sistema de cultivo de arroz predominante no Brasil é o de sequeiro, em que a água disponível para a planta provém somente das chuvas. Em geral, esse sistema de cultivo é usado na abertura de novas fronteiras agrícolas ou para o barateamento dos custos de implantação de pastagens, em solos pobres de nutrientes e que não recebem qualquer correção ou adubação. Além disso, desde que a água disponível é proveniente somente das chuvas, as plantas cultivadas nesse sistema estão sujeitas a freqüentes períodos de estresses hídricos, causados por períodos sem chuva, que variam de alguns dias a até mais de três semanas. Essas deficiências hídricas, associadas à baixa tecnologia usada (mau preparo do solo, falta de correções e adubação deficiente), reduzem a produtividade e podem até causar a perda total da lavoura. A ocorrência de períodos de seca favorece, também, a incidência de brusone, uma das doenças de maior importância na cultura do arroz de sequeiro.

As cultivares, atualmente recomendadas para plantio em condições de sequeiro, são as do chamado tipo tradicional, ou seja, quando plantadas em solos férteis ou adequadamente adubados, apresentam porte alto, massa foliar abundante, com folhas longas, relativamente largas, forte tendência ao acamamento. Por outro lado, são materiais bastante rústicos, com boa tolerância ao alumínio tóxico e à deficiência hídrica.

No começo da década de 80, o Governo Federal iniciou um programa de difusão e incentivo ao uso de irrigação por aspersão nas culturas de trigo e soja, estendido, depois, a outras culturas. O uso de irrigação por aspersão na cultura do arroz de sequeiro veio eliminar os dois principais problemas, que são: os freqüentes períodos de deficiência hídrica no solo e o baixo emprego de tecnologia. Com a eliminação do risco de perder a cultura pela ocorrência de seca, o agricultor sente-se estimulado a usar maior nível de tecnologia e, conseqüentemente, aumentar a produtividade. Resta, apenas, o problema de disponibilidade de cultivares propícias para este sistema de cultivo.

VANTAGENS DA IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO EM ARROZ

A maior vantagem da irrigação por aspersão na cultura do arroz de sequeiro é, sem dúvida, a estabilidade da produção. Outras seriam o aumento da produtividade, melhor qualidade do produto, além da possibilidade de redução dos custos de produção pelo aproveitamento da soca. A possibilidade de plantar o arroz em épocas distintas do período normal de cultivo pode ser, também, considerada uma vantagem desse sistema de cultivo.

• Aumento na Produtividade

Existem poucos trabalhos de pesquisa relacionados com o efeito da irrigação por aspersão em arroz, mas todos mostram, de forma indiscutível, que esta prática aumenta substancialmente a produtividade de grãos da cultura. Del Giu-

dice et al (1974), comparando diferentes métodos e níveis de irrigação, obtiveram aumentos na produtividade do arroz superiores a 400%, no ano em que o período chuvoso foi normal e bem-distribuído, e mais de 4.500%, quando as chuvas foram escassas e maldistribuídas, quando comparado com testemunha não-irrigada. Embora esses resultados, tão significativos, sejam devidos, provavelmente, à metodologia usada nos experimentos, eles mostram que a irrigação por aspersão incrementa a produtividade do arroz de sequeiro. Em solos de cerrado, usando a irrigação por aspersão de forma suplementar, Manzan (1984) obteve aumentos de produtividade de até 70%. Resultados semelhantes foram conseguidos por Pinheiro et al (1985), usando diferentes tipos de plantas de arroz de sequeiro, em solos de cerrado. Na prática, em áreas de lavoura, tem-se observado um aumento na produtividade ao redor de 70%. Na Fazenda Itamaraty, no município de Ponta Porã, em Mato Grosso do Sul, em área em torno de 700 ha, obteve-se uma produtividade média de 3.000 kg/ha, o que dá um aumento de mais ou menos 70%, quando comparado com o rendimento dos anos anteriores, sem irrigação (Fogli 1982).

• Melhor Qualidade dos Grãos

O arroz de sequeiro apresenta, em geral, além de baixa produtividade, uma qualidade de grão inferior quando comparado com o arroz irrigado. A maior causa desse problema, além dos atribuídos à natureza genética do material, está relacionada com os freqüentes períodos de

1/ Engº Agrº, Ph.D - Pesq./EMBRAPA/CNPAP - Cx. Postal 179 - 74000 Goiânia, GO.

estresses hídricos que a planta sofre durante o ciclo. Vem sendo observado que a porcentagem de grãos chochos e gessados aumenta consideravelmente quando a deficiência hídrica ocorre durante as fases de emissão da panícula e enchimento dos grãos.

Com o uso de irrigação por aspersão, a planta de arroz não fica sujeita a estresses hídricos e, como resultado, o processo de enchimento dos grãos não sofre solução de continuidade. Em decorrência, o número de grãos cheios por panícula e o peso dos grãos são maiores (Del Giudice 1974). Usando-se cultivares em que predominavam os tipos tradicionais de planta de sequeiro, Pinheiro et al (1985) obtiveram aumentos significativos de peso dos grãos, quando esses materiais foram suplementados com irrigação por aspersão. Entretanto, não houve diferença significativa quanto ao número de espiguetas por panícula, quando se compararam os tratamentos irrigado e não-irrigado por aspersão.

● Aproveitamento da Soca

Levando em consideração os altos custos de investimento na irrigação por aspersão, é de fundamental importância a obtenção de altas produtividades nas culturas que se pretenda conduzir nesse sistema. A planta de arroz, dada a sua particular característica de emitir novos perfilhos férteis após a colheita, permite uma segunda colheita numa mesma lavoura, quando as condições ambientais são favoráveis. O aproveitamento dessa segunda colheita, ou soca do arroz, faz com que a produtividade aumente e reduza os custos de produção.

Vários autores têm demonstrado a viabilidade do uso da soca no aumento da produtividade na cultura do arroz irrigado por inundação. A produtividade da soca variou de 14 a 60% da produtividade obtida na primeira colheita (Faria & Soares 1984; Oliveira & Amorim Neto 1979; Santos et al 1986).

Em arroz de sequeiro tradicional, Souza et al (1985) demonstraram a viabilidade do aproveitamento da soca para o aumento da produtividade. Melhores resultados foram obtidos com cultivares precoces, com produtividade da soca de até 80% do cultivo principal.

Embora não se disponha de trabalhos

de pesquisa que demonstrem a viabilidade econômica do uso da soca no arroz irrigado por aspersão, os resultados alcançados com o arroz irrigado por inundação e o de sequeiro mostram que se podem obter produtividades de soca em torno de 30-50%, em relação à primeira colheita, no cultivo do arroz com irrigação por aspersão. Para isso, seria fundamental o uso de práticas culturais adequadas, tais como plantio mais cedo, de modo a evitar baixas temperaturas na floração da soca e, também, o uso de cultivares precoces.

CULTIVARES DE ARROZ PARA PLANTIO IRRIGADO POR ASPERSÃO

Com o advento do Programa de Financiamento para Aquisição de Equipamento de Irrigação - PROFIR, foi bastante difundida e incentivada a irrigação por aspersão, em diferentes culturas. Para o arroz, o principal problema a limitar o uso desse processo foi a inexistência de cultivares específicas ou que se adaptassem ao novo sistema de cultivo. As cultivares recomendadas para cultivo de sequeiro não se adaptaram ao esquema de irrigação por aspersão, dado ao seu grande desenvolvimento vegetativo, com folhagem luxuriante e porte alto, que favorecem o acamamento. Além disso, esses materiais, quando plantados em alta densidade, tornam-se sensíveis às doenças, especialmente à brusone. Por outro lado, as cultivares modernas de arroz irrigado, de porte semi-anão, não se adaptaram às condições físico-químicas dos solos bem drenados, já que esses materiais foram desenvolvidos para cultivo em solos inundados. Nessas condições, elas não se desenvolvem bem, raramente atingem 70 cm de altura, tornam-se sensíveis à brusone, mancha-parda e mancha-dos-grãos e, conseqüentemente, mostram-se com baixa produtividade (Sant'Ana et al 1987 e Tisselli Filho 1987).

Em 1982, o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF/EMBRAPA iniciou um programa de melhoramento cujo objetivo básico foi o de criar cultivares de arroz específicas para irrigação por aspersão, ou arroz de sequeiro em condições favorecidas.

Os resultados preliminares da pesquisa, com relação ao tipo de planta ideal para cultivo irrigado por aspersão, mos-

tram que a planta deve ser intermediária entre a tradicional, de arroz de sequeiro, e a moderna, de arroz irrigado por inundação (Pinheiro et al 1985; Sant'Ana et al 1987). Além disso, ela deve possuir, basicamente, as seguintes características:

- alta capacidade produtiva;
- resistência ao acamamento;
- ciclo de precoce a médio;
- resistência à brusone e à mancha-parda;
- certo grau de tolerância à seca;
- certo grau de dormência;
- grãos longos, finos e translúcidos (Sant'Ana 1982).

Esse tipo de planta, quando cultivada em condições favoráveis ao seu desenvolvimento, atinge produções de 3-5 t/ha em Rondônia e Maranhão. Nesses Estados, o cultivo só é feito sob o regime de chuvas.

Atualmente, as linhagens avançadas, do programa de melhoramento de arroz para cultivo com irrigação por aspersão, estão sendo avaliadas para produção de grãos em cinco locais da região Centro-oeste e Sudeste. Elas possuem a maioria das características indicadas, ou seja, resistência ao acamamento, à brusone e à mancha-parda, ciclo precoce e médio, grão longo, fino e translúcido.

SUGESTÕES PARA O CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO

O sistema de cultivo de arroz irrigado por aspersão é prática recente e, embora a área cultivada esteja expandindo rapidamente, especialmente no Brasil Central, carece de informações técnicas para sua perfeita implantação. Além do manejo do equipamento de irrigação, inclusive quantidade de água necessária para irrigação, turno de rega, etc., o agricultor tem enfrentado problemas específicos. Tais problemas estão relacionados, basicamente, com a época de plantio, cultivares adequadas, níveis de adubação, espaçamento e densidade de semeadura. Embora os resultados de pesquisa, até agora disponíveis, não sejam conclusivos, permitem, juntamente com observações de campo e experiência do produtor, fornecer subsídios, de modo a se obter maior sucesso na produção. Estas observações serão discutidas a seguir.

• Época de Plantio

Em princípio, a água insuficiente para o desenvolvimento normal da planta é fator limitante para o cultivo do arroz de sequeiro no Brasil. Entretanto, sabe-se que outros fatores climáticos, principalmente a temperatura e o fotoperíodo, são importantes porque impedem o sucesso do cultivo do arroz em determinadas épocas do ano.

Teoricamente, existem quatro opções para o cultivo de arroz irrigado por aspersão nas regiões Centro-oeste e Sudeste: a) cultivo no período seco (maio-outubro); b) antecipação da época normal de plantio (julho-setembro); c) cultivo na época normal (outubro-março); d) atraso na época normal de plantio (janeiro-fevereiro).

O cultivo, no período seco (maio-outubro), tem como vantagem a colheita na entressafra, quando o preço do arroz é mais elevado. Entretanto, dada a possibilidade de ocorrência de baixas temperaturas associadas à sensibilidade ao fotoperíodo das cultivares atualmente reco-

mendadas, torna-se problemático o cultivo do arroz nesse período. Além disso, sendo o arroz uma das espécies mais exigentes em água, durante o cultivo na época seca ele exigirá a utilização intensiva do equipamento de irrigação, para suprir as necessidades da cultura. Assim, o elevado custo da água de irrigação poderá limitar o cultivo do arroz nesse período (Steinmetz 1982).

A antecipação da época normal de plantio, isto é, para julho a setembro, teria como vantagens, além do melhor preço de mercado, a redução nos custos da irrigação, em relação ao plantio na época seca. Entretanto, a possibilidade de ocorrência de chuvas durante a colheita é um fator problemático do cultivo nesse período. Isso depende do regime hídrico da região, do ciclo da cultivar utilizada e da época de plantio. Por outro lado, o problema de alongamento do ciclo da cultivar, devido a sua sensibilidade a baixas temperaturas, associadas ao fotoperíodo, pode tornar sério problema, principalmente na fase inicial da cultura. O consumo de água de irrigação será menor que no cultivo do

período seco, porém, dependendo do regime hídrico da região, poderá ser ainda muito elevado, aumentando, bastante, os custos de produção (Steinmetz 1982).

No plantio da época normal, ou seja, no período de outubro a dezembro, o agricultor teria estabilidade de produção e obteria altos rendimentos. Além disso, os gastos com irrigação seriam muito menores que nas outras épocas, já que as necessidades de água pelas plantas seriam supridas pelas chuvas. A irrigação por aspersão seria feita de forma suplementar, nos períodos de estiagem que, porventura, ocorressem durante o ciclo da cultura. O uso de cultivares precoces reduziria ainda mais a probabilidade de uso da irrigação, além de permitir um uso mais intensivo do solo. Entretanto, esta prática pode fazer com que a colheita coincida com um período chuvoso, o que causaria transtornos para o agricultor. A disponibilidade de secadores pode minimizar esse problema (Steinmetz 1982).

Finalmente, o agricultor poderá tentar plantar o arroz no meio do período chuvoso, isto é, em janeiro e fevereiro,

Birlane. Contra os cupins da semente do arroz. Fácil de aplicar, fácil de dosar.

Para quem planta arroz de sequeiro, a melhor solução contra os cupins que atacam as sementes é Birlane. O inseticida da Shell.

Birlane é fácil de dosar – cada embalagem trata 60kg de sementes. Birlane é fácil de aplicar – basta umedecer as sementes, acrescentar Birlane, misturar e deixar secar à sombra.

Birlane. Proteção para o arroz e economia para você.



PARA UMA APLICAÇÃO CORRETA,
LEIA E SIGA SEMPRE
AS INFORMAÇÕES DO RÓTULO.
EM CASO DE DÚVIDA,
CONSULTE O SEU AGRÔNOMO.



PLANTANDO CONFIANÇA



Birlane 250 P



usando materiais de ciclo precoce. Porém, na prática, este período de plantio seria o mais problemático, devido às dificuldades no preparo do solo e plantio em pleno período chuvoso. Outro problema sério seria a ocorrência de baixas temperaturas durante a floração, o que causaria altos índices de esterilidade das espiguetas e aumento da incidência de doenças, especialmente a mancha-dos-grãos.

Concluindo, pode-se dizer que a melhor época de plantio de arroz irrigado por aspersão é durante o período normal de cultivo do arroz de sequeiro, levando-se em consideração a tecnologia disponível, no momento. Nesse período, o perigo da perda da lavoura por fatores climáticos seria extremamente reduzido, e os custos de irrigação seriam mínimos. Além disso, seria alcançado maior produtividade, o que reduziria, mais ainda, os custos de produção.

Por outro lado, considerando os altos custos de investimento em equipamento de irrigação, a pesquisa agrícola está ciente da necessidade de gerar tecnologias que favoreçam um uso mais intensivo desse equipamento, permitindo o cultivo do arroz em diferentes épocas do ano, dentro de um determinado sistema agrícola.

● Cultivares Disponíveis

O cultivo de arroz irrigado por aspersão é um sistema recente, mas que requer bom conhecimento de todas as suas fases, desde o plantio até a colheita. Dados os altos custos financeiros do equipamento de irrigação, torna-se fundamental que se alcancem altas produtividades e rendimentos financeiros, de modo a compensar o uso desse sistema de cultivo. Para que se atinjam produtividades máximas, é fundamental o uso de cultivares específicas, capazes de responder, com aumento de produção de grãos, quando se usar maior tecnologia em dado sistema de cultivo.

Os problemas da utilização de cultivares tradicionais de arroz de sequeiro e das modernas cultivares de arroz irrigado por aspersão já foram discutidos anteriormente. Deve-se enfatizar que, por enquanto, o agricultor encontra, no mercado de sementes, só cultivares de arroz de sequeiro tradicionais e modernas cultivares de arroz irrigado. A opção atualmente disponível para o agricultor deve ser o

uso de cultivares tradicionais de arroz de sequeiro, para plantio irrigado por aspersão. As cultivares de sequeiro atualmente recomendadas são de ciclo precoce a médio e bastante rústicas. O problema mais sério delas é o acamamento, que pode ser minimizado através de práticas culturais adequadas. Dificilmente se conseguirão, com esses materiais, produtividades elevadas sem que ocorra acamamento. Dessa forma, torna-se necessário um manejo adequado da cultura, de modo que ela atinja boas produções, sem se acamar. Os três fatores que mais influem no acamamento do arroz irrigado por aspersão, além da natureza genética da cultivar, são a densidade de plantio, o nível de adubação ou fertilidade natural do solo e a quantidade de água disponível para a planta.

● Espaçamento e Densidade de Semeadura

Para se atingir máxima produtividade de grãos, em uma dada condição, existe um número ideal de plantas por unidade de área. Um número de plantas abaixo do ideal pode favorecer o desenvolvimento de plantas daninhas, além de incrementar o surgimento de perfilhos improdutivos (Gastal 1974; Soares et al 1979). Uma população de plantas acima da ideal acarreta maior competição, entre elas por água, luz e CO₂, além de provocar um sombreamento mútuo, com conseqüente efeito nos processos fitossintético e respiratório.

Para o cultivo do arroz de sequeiro tradicional, a pesquisa recomenda o espaçamento de 50 cm entre linhas e a densidade de 100-120 sementes/m². Este espaçamento, aparentemente amplo para o arroz, é devido ao tipo de planta cultivada em sequeiro tradicional. São plantas geralmente de porte alto, de baixo perfilhamento e de folhas longas e largas. Esses materiais, quando cultivados em solos férteis ou com alta tecnologia, atingem porte elevado e acamam prontamente. Em boas condições de desenvolvimento da planta, a redução no espaçamento entre linhas tende a aumentar o acamamento e a reduzir a produtividade. Por outro lado, o aumento da densidade de semeadura tem tendência a reduzir o número de grãos por panícula e a altura da planta, evidenciando maior competição entre as plantas

(Santos et al 1986).

Há necessidade de mais pesquisa, a fim de definir, com clareza, qual o espaçamento e a densidade de semeadura ideais para as cultivares tradicionais de arroz de sequeiro, quando irrigadas por aspersão. Os resultados, até agora obtidos, sugerem que este espaçamento não deva ser inferior a 40 cm entre linhas.

Com o desenvolvimento de cultivares de arroz de sequeiro próprias para o cultivo em condições mais favorecidas, isto é, plantas de porte mais baixo (0,8-1,2 m), com maior perfilhamento e resistentes ao acamamento e à brusone, o espaçamento entre linhas pode ser mais reduzido.

● Níveis de Adubação

As cultivares tradicionais e os altos níveis de adubação, principalmente a nitrogenada, favorecem o acamamento das plantas. Mesmo em condições de sequeiro, com irrigação suplementar, esse tipo de planta tem-se mostrado sensível, vegetativamente, à adubação nitrogenada, chegando a acamar totalmente, quando se usam níveis de nitrogênio de médio a alto. Entretanto, as plantas do tipo moderno, nas mesmas condições de tratos culturais e solos, não se acamam, mesmo com altos níveis de adubação nitrogenada (Diniz et al 1976).

No cultivo do arroz de sequeiro tradicional, geralmente é recomendada, para solos de cerrado, a adubação no sulco, à base de 30-60-30, com 2/3 da adubação nitrogenada aplicada em cobertura. Este nível de adubação permite atingir boas produtividades, sem que ocorra acamamento. Usando-se cultivares tradicionais no plantio irrigado por aspersão, é provável que a produtividade aumente. O aumento do nível de adubação, acima do recomendado, nessas condições, certamente aumentará a produtividade, porém, acarretará aumento na percentagem de plantas acamadas.

● Disponibilidade de Água para a Planta

O arroz é uma planta hidrófila, necessitando, portanto, de alta disponibilidade de água no solo para seu ótimo desenvolvimento e produção de grãos. Obtêm-se máximas produtividades, quando o solo é totalmente inundado, com uma lâmina permanente de água, durante todo o

ciclo da planta (Del Giudice 1974).

Na cultura do arroz de sequeiro tradicional, a água disponível para as plantas provém somente das chuvas. Como essa cultura é implantada geralmente em solos altos, profundos e bem-drenados, não ocorre acúmulo permanente de água no perfil. Nessas condições, pode-se supor que a planta de arroz se desenvolverá em meio hídrico permanentemente deficitário, quando comparado com o arroz irrigado por inundação. Essa situação faz com que a planta não desenvolva toda a sua potencialidade de crescimento, atingindo porte relativamente baixo e, conseqüentemente, não se acama. A produtividade, assim, é geralmente baixa.

Com o advento da irrigação por aspersão na cultura do arroz, essa má situação para a planta foi reduzida, embora as condições físicas e químicas do solo sejam mais ou menos as mesmas. Nessas condições, a planta do arroz de sequeiro encontra um ambiente mais favorável ao seu desenvolvimento, atingindo uma altura e uma produção de grãos tais que a torna suscetível ao acamamento.

Aumentando-se o uso de tecnologias, aumenta-se, também, o risco de as plantas tradicionais se desenvolverem mais e se acamarem prontamente. Nessas condições, o manejo correto da irrigação, os níveis de adubação e a densidade de plantio devem ser levados em alta consideração.

● Interação entre Densidade x Adubação x Irrigação

Como já discutido separadamente, a densidade de plantio, o nível de adubação e a intensidade de irrigação são fatores que influem fortemente no acamamento da planta tradicional do arroz de sequeiro.

Considerando os altos custos do equipamento de irrigação e, também, a garantia de não perder a cultura por deficiências hídricas graves, o agricultor sente-se motivado a usar altos níveis de tecnologia, a fim de maximizar a sua produtividade. Altos níveis de adubação, associados a densidades altas e alto nível de irrigação, farão com que a planta do arroz se desenvolva muito bem e se acame prontamente. Nessas condições, torna-se necessário o manejo adequado desses fatores, de modo a reduzir, ou mesmo eliminar o problema de acamamento. Assim,

sempre que se usarem cultivares tradicionais de arroz de sequeiro, irrigadas por aspersão, é aconselhável que um desses três fatores seja minimizado. Por exemplo, usando-se espaçamentos maiores, associados a altos níveis de fertilizantes e irrigação, o agricultor saberá qual a combinação desses três fatores que melhor atenderá às suas necessidades. Entretanto, se o fator a ser limitado for a irrigação, isto deve ser feito, de maneira tal a não permitir que a planta do arroz sofra estresses hídricos acentuados, principalmente nas fases do primórdio floral e emissão das panículas. Nessas fases poderão ocorrer reduções sensíveis na produtividade e também na qualidade dos grãos de arroz.

REFERÊNCIAS

- DEL GIUDICE, R.M.; BRANDÃO, S.S.; GALVÃO, J.D. & GOMES, F.R. Irrigação do arroz por aspersão; profundidade de rega e limites d'água disponível. *Experientiae*, 18 (5): 103-23, 1974.
- DINIZ, J.A.; BRANDÃO, S.S.; DEL GIUDICE, R.M.; SEDIYAMA, C.S. & LOUREIRO, B.T. Comportamento de variedades de arroz, em terras altas, sob regime de irrigação por aspersão e em diferentes níveis de adubação nitrogenada. *Experientiae*, 22 (10): 235-62, 1976.
- FARIA, E.A. & SOARES, P.C. Produção de soca de arroz irrigado em Minas Gerais: situação atual e perspectivas. *Inf. Agropec.*, 10 (114): 51-5, 1984.
- FOGLI, M.G.R. Comunicação pessoal, 1982. (Fazenda Itamaraty, Ponta Porã).
- GASTAL, F.L. da C. Densidade de semeadura em arroz. *A Granja*, 30 (318): 27-8, 1974.
- MANZAN, R.J. Irrigação por aspersão na cultura do arroz. *Inf. Agropec.*, 10 (114): 38-40, 1984.
- OLIVEIRA, A.B. & AMORIM NETO, S. Produção de soca de cultivares de arroz em diferentes épocas de semeadura, nas condições do Norte-Fluminense. Campos, PESAGRO, 1979. 3p. (PESAGRO. Comunicado técnico, 31).
- PINHEIRO, B.S.; STEINMETZ, S.; STONE, L.F. & GUIMARÃES, E.P. Tipo de planta, regime hídrico e produtividade do arroz de sequeiro. *Pesq. agropec. bras.*, 20 (1): 87-95, 1985.
- SANTANA, E.P. Upland rice improvement at EMBRAPA, Brazil. In: AN OVERVIEW of upland rice research; proceeding of upland Rice Workshop. Bouaké, Ivory Coast, International Rice Research Institute, 1982. p. 469-75.
- SANTANA, E.P.; FOGLI, M.G.R.; SANTOS, A.B. dos & AQUINO, A.R.L. de. Comportamento de plantas de arroz de diferentes origens cultivadas em condições de sequeiro com irrigação suplementar. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 3., Goiânia, 1987. *Resumos. s.n.t.* 132p.
- SANTOS, A.B. dos; CUTRIM, V.A. & CASTRO, E.M. de. Comportamento de linhagens de arroz irrigado no aproveitamento de soca. *Pesq. agropec. bras.*, 21 (6): 673-5, 1986.
- SANTOS, A.B. dos; FERREIRA, E.; AQUINO, A.R.L. 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.; SOUZA, A.F. & DEL GIUDICE, R.M. Preparo do solo, época e densidade de semeadura. *Inf. Agropec.*, 5 (55): 33-9, 1979.
- SOUZA, A.F. de; CARDOSO, D.A.B. & BASTOS, E.B. Competição de cultivares e linhagens de arroz de sequeiro: rendimento de grãos da soca em comparação ao rendimento inicial na região de Lavras, MG. *Ciência e Prática*, 9 (2): 208-15, 1985.
- STEINMETZ, S. Análise sobre as alternativas de épocas de plantio de arroz irrigado por aspersão como um componente dos sistemas agrícolas para o cerrado. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. 22p. mimeograf. (Seminário proferido no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - EMBRAPA).
- TISSELLI FILHO, O.; AZZINI, L.E. & GALLO, P.B. Comportamento de linhagens e cultivares de arroz em condições de irrigação por aspersão no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 3., Goiânia, 1987. *Resumos. s.n.t.* 132p.