



Perdas de produtividade do arroz irrigado ocasionadas por enchentes

Ronaldir Knoblauch¹

Introdução

O Estado de Santa Catarina possui uma área de aproximadamente 150 mil hectares de arroz irrigado (Souza, 2007). Praticamente toda a área de arroz do Estado é cultivada em sistema pré-germinado.

As áreas de cultivo de arroz localizam-se principalmente na planície litorânea e ao longo dos vales dos rios. Em função disso e das intensas chuvas que ocorrem nos meses de verão, são comuns as inundações em lavouras de arroz causadas pelas águas de enchentes e enxurradas. Quando as inundações ocorrem durante o período vegetativo da cultura, normalmente não provocam grandes perdas na produção. Todavia, quando elas ocorrem durante o período reprodutivo, ou seja, após o estágio da diferenciação do primórdio da panícula (conhecido como fase de "emborrachamento"), as perdas podem ser expressivas.

Os maiores índices de esterilidade das espiguetas do arroz ocorrem quando efeitos climáticos como seca, temperaturas muito baixas ou muito altas, excesso de chuvas, inundações e outros eventos climáticos adversos acontecem durante os estádios de microsporogênese², ou seja, no estágio de formação do grão de pólen ou na floração do arroz. Em épocas de enchentes, os técnicos envolvidos no setor orizícola têm encontrado dificuldades em realizar previsão de perdas na produção quando são inquiridos por órgãos de imprensa, por lideranças político-sociais ou quando necessitam realizar esse tipo de serviço para órgãos financiadores e de seguro agrícola.

As catástrofes ocorridas no Vale do Itajaí no final do mês de novembro de 2008 e as enchentes ocorridas no sul do Estado em dezembro de 2008 e janeiro de 2009 reafirmaram a necessidade de diagnosticar as perdas de produtividade do arroz ocasionadas por enchentes. Como não foram encontrados trabalhos de pesquisa que orientem os técnicos nesse aspecto, resolveu-se publicar os resultados de um experimento realizado no ano agrícola 2002/03, o qual teve por objetivos avaliar o percentual de esterilidade e o peso dos grãos das plantas de arroz submersas em água de enchente, bem como, através desses parâmetros, fornecer suporte às previsões de perdas.

O experimento

O experimento foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Itajaí.

Foram cultivadas três plantas de arroz, da cultivar Epagri 109, em vasos contendo 7kg de solo devidamente adubados conforme recomendações da análise oficial de solos (Sociedade..., 2004). Nos estádios de microsporogênese e no florescimento, os vasos foram mergulhados em água contendo argila em suspensão – simulando água de enchente; as plantas ficaram totalmente cobertas com uma lâmina de água de 30cm acima das panículas. Os tratamentos constaram de três períodos de submersão (2, 4 e 8 dias) em três estádios da fase reprodutiva do arroz, conforme Tabela 1 e Figura 1. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições.

Após o período de submersão, os vasos foram retirados da água e colocados em local apropriado para que as plantas continuassem o seu

Tabela 1. Estádio da cultura e tempo de submersão das plantas utilizado para avaliar o efeito das enchentes sobre alguns componentes do rendimento do arroz

Tratamento	Estádio das plantas	Tempo de submersão (dias)
T1	Testemunha (sem submersão)	-
T2	Submersão na microsporogênese ⁽¹⁾	2
T3	Submersão na microsporogênese	4
T4	Submersão na microsporogênese	8
T5	Submersão no início do florescimento	2
T6	Submersão no início do florescimento	4
T7	Submersão no início do florescimento	8
T8	Submersão no final do florescimento	2
T9	Submersão no final do florescimento	4
T10	Submersão no final do florescimento	8

⁽¹⁾ Microsporogênese: estágio de formação do grão de pólen – ocorre aproximadamente 15 a 20 dias após a diferenciação do primórdio da panícula (Sosbai, 2010).

Nota: Nas cultivares de ciclo longo, como Epagri 108, Epagri 109, SCSBRS Tio Taka e SCS114 Andosan, a microsporogênese ocorre, normalmente, entre 100 e 115 dias após a semeadura.

Aceito para publicação em 30/11/10.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5277, e-mail: roni@epagri.sc.gov.br.

² Nota de revisão: palavra ainda não dicionarizada usada para definir o estágio de formação do grão de pólen.

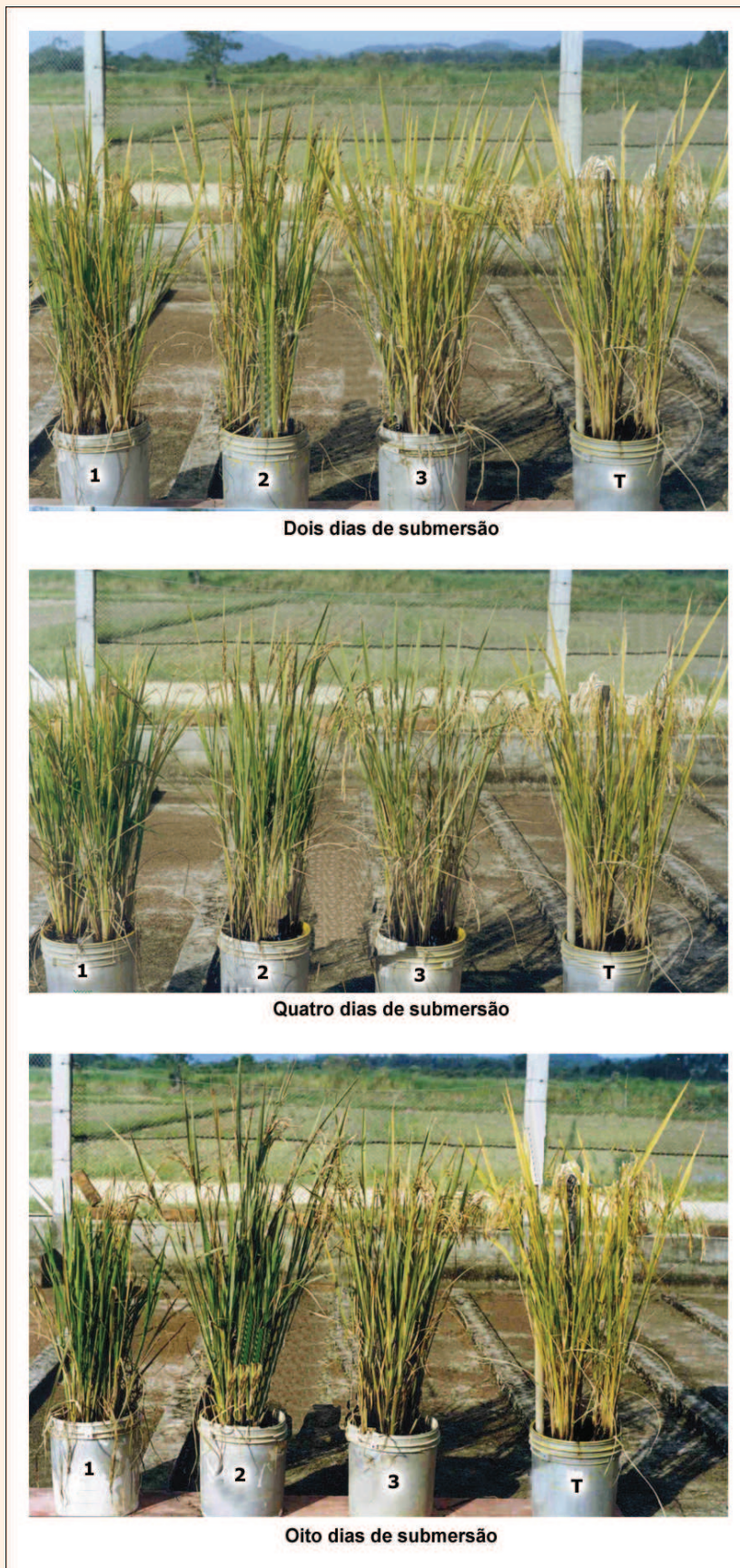


Figura 1. Sintomas visuais de esterilidade em plantas de arroz submersas em água por 2, 4 e 8 dias, nos seguintes estádios de desenvolvimento: 1 - microsporogênese (15 a 20 dias após diferenciação do primórdio da panícula); 2 - início da floração; 3 - final floração; e T - testemunha (sem submersão).

desenvolvimento normal. Após a maturação dos grãos, as panículas foram colhidas e debulhadas, e os grãos foram secados a 13% de umidade. Após isso, foi realizada a contagem dos grãos cheios e dos vazios, além da pesagem dos grãos cheios. A comparação entre os tratamentos foi efetuada através da análise de variância (teste F), e a partir da significância de F realizou-se o estudo de regressão. O peso dos grãos, entre os tratamentos, foi comparado pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Resultados

As plantas submersas em água, no estágio de microsporogênese, sofreram atraso na floração da seguinte forma: plantas submersas por 2 dias sofreram um atraso de aproximadamente 4 dias na floração; plantas submersas por 4 dias tiveram um atraso de aproximadamente 8 dias e, com 8 dias de submersão as plantas não floresceram e não produziram grãos.

Além do período de submersão e do estágio de desenvolvimento do arroz, a temperatura da água e o teor de sólidos (argila e silte) em suspensão nela são fatores que podem ter alta influência no índice de esterilidade das espiguetas. Quanto mais fria for a água e maior a sua turbidez, maiores serão os danos causados por ela. A temperatura mínima média durante a submersão, medida a 30cm abaixo da superfície, foi de 23°C e a temperatura média máxima foi de 28°C. O teor de sólidos em suspensão na água medido 24h após o início da submersão foi 2,3g/L, bem acima do 0,5g/L aceito pela Resolução nº 20 do Conama para água potável.

Além das perdas por esterilidade das espiguetas, a submersão das plantas por períodos mais longos nos estádios inicial e final do florescimento provocou diminuição da qualidade industrial do arroz, pois além da sujeira causada pelo depósito de argila e de silte sobre os grãos, estes apresentavam defeitos em sua formação e menor peso comparativamente aos grãos de arroz das plantas não submersas (Tabela 2).

A esterilidade das espiguetas do tratamento testemunha foi em torno de 30% (Figura 2), bastante superior aos índices de 10% a 15% encontrados em lavouras normais (Knoblauch et al., 2005; Knoblauch & Stuker, 2007). Esse fato ocorreu devido ao cultivo das plantas em vasos, pois esse recipiente dificulta o desenvolvimento adequado das raízes provocando aumento da esterilidade. Todavia, esse tipo de experimento não é ►

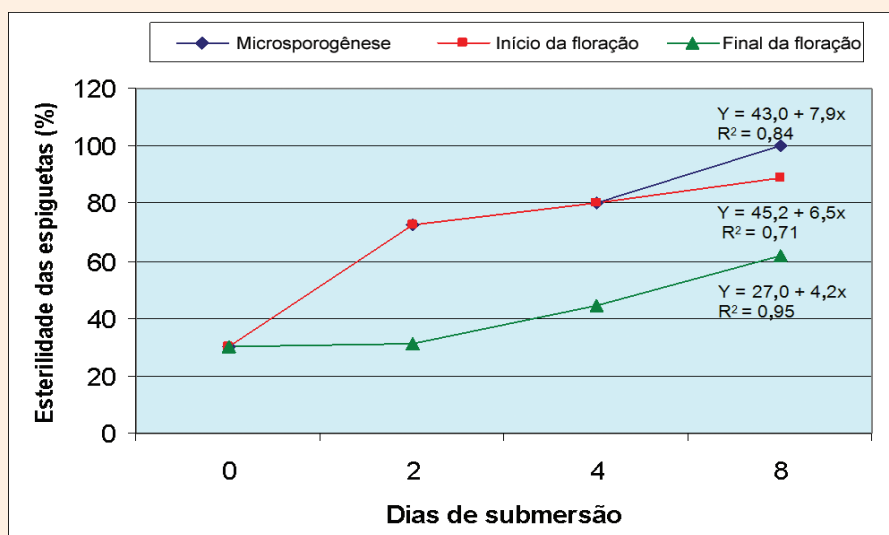


Figura 2. Esterilidade de espiguetas da cultivar Epagri 109 ocasionada pela submersão das plantas em água durante os estádios de microsporogênese, início da floração e final da floração

viável na lavoura em função da necessidade de taipas com altura superior a 1,2m.

Os maiores índices de esterilidade ocorreram quando a submersão aconteceu nos estádios de microsporogênese e início da floração. Nesses estádios, com apenas 2 dias de submersão, já houve esterilidade superior a 70% (Figura 2).

Considerando que a esterilidade na testemunha foi em torno de 30% e que nos estádios de microsporogênese e início da floração, 2 dias de submersão provocaram esterilidades superiores a 70%, pode-se inferir que, em lavouras acometidas por enchentes, nos estádios de microsporogênese e início da floração, 2 dias de submersão podem causar índices de esterilidade

superiores a 40% acima da esterilidade normal para o arroz irrigado.

Quando a inundação ocorreu no final do florescimento, as perdas por esterilidade não foram tão expressivas (Figura 2). Todavia, quando a água permaneceu em torno de 8 dias sobre as plantas, houve diminuição no peso dos grãos (Tabela 2). Infere-se, portanto, que embora nesse estágio da cultura a enchente não provoque grandes perdas de produtividade por esterilidade das espiguetas, haverá problemas na qualidade do produto pelo depósito de argila e silte sobre os grãos e perdas de produtividade por diminuição no peso dos grãos.

Outra observação importante é que as plantas submersas no estágio de microsporogênese por períodos

superiores a 2 dias lançaram novos perfilhos, que sofreram atraso no florescimento de aproximadamente 30 dias em relação ao colmo principal, provocando grande desuniformidade na maturação dos grãos, o que causou uma baixa expressiva no peso dos grãos de arroz (Tabela 2).

Considerações finais

A esterilidade das espiguetas, o peso dos grãos e, por consequência, a produtividade do arroz foram afetados negativamente pela submersão das plantas em água.

Os estádios de desenvolvimento do arroz mais sensíveis à submersão foram a microsporogênese e o início da floração.

No final da floração, a submersão das plantas afetou de forma menos intensa a esterilidade das espiguetas. Porém, ela causou diminuição no peso dos grãos e, por consequência, na produtividade do arroz.

Literatura citada

1. KNOBLAUCH, R.; BACHA, R.E.; STUKER, H. Níveis de nitrogênio e potássio para adubação do arroz irrigado em sistema pré-germinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria: UFSM, 2005. p.443-445.
2. KNOBLAUCH, R.; STUKER, H. Eficiência da ureia em função da forma de aplicação no cultivo do arroz irrigado em sistema pré-germinado. In: CONGRESSO DE ARROZ IRRIGADO, 5.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas, RS. *Anais...* Pelotas: Sosbai, 2007. p.501-503.
3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBSC/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC, 2004. 394p.
4. SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. *Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil*. REUNIÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE ARROZ, 1., Bento Gonçalves, RS. Porto Alegre: Sosbai, 2010. 181p.
5. SOUZA, A.I. de. Arroz: desempenho da produção vegetal. In: *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2006/2007*. Florianópolis: Epagri, 2007. p.40-49. ■

Tabela 2. Peso dos grãos de arroz da cultivar Epagri 109 cultivada em vasos submersos em água. Média de três repetições. Epagri/Estação Experimental e Itajaí. Ano agrícola 2002/03

Estádio da cultura	Submersão	Peso de 1.000 grãos
	Dias	
Testemunha	-	27,3 a ⁽¹⁾
Microsporogênese	2	25,8 ab
Microsporogênese	4	23,6 c
Microsporogênese	8	-
Início da floração	2	26,8 a
Início da floração	4	25,4 ab
Início da floração	8	25,4 ab
Final da floração	2	27,4 a
Final da floração	4	26,0 ab
Final da floração	8	22,0 c

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (p < 0,05).