

ATRIBUTOS DE ARROZ IRRIGADO AFETADOS PELA SALINIDADE DO SOLO E PELO MANEJO DO FERTILIZANTE POTÁSSICO

Felipe de Campos Carmona¹; Amanda Posselt Martins²; Marcelo Hoerbe Andrighetti³; Eduardo Giacomelli Cao⁴; Ibanor Anghinoni⁵

Palavras chave: estande, biomassa, planície costeira externa

INTRODUÇÃO

A região das planícies costeiras do Rio Grande do Sul apresenta vastas áreas aptas ao cultivo de arroz irrigado por alagamento, devido, principalmente, à grande disponibilidade de recursos hídricos e ao relevo favorável. Entretanto, a salinidade, tanto do solo, quanto da água, pode se constituir em fator limitante ao cultivo nas regiões do Estado que têm como principal fonte de irrigação a Laguna dos Patos. Por estar ligado ao Oceano Atlântico em sua extremidade Sul, este manancial está sujeito à intrusão de água do mar, com reflexos negativos sobre o teor de sais e, principalmente, de sódio na água da laguna. Os solos adjacentes cultivados com arroz irrigado ficam, portanto, sujeitos à deposição de sais de sódio, em maior proporção, o que pode prejudicar o estabelecimento e o desenvolvimento das lavouras em cultivos subsequentes. Além dos aportes de sódio pela água de irrigação, a salinização das terras cultiváveis nas planícies costeiras do Rio Grande do Sul pode ocorrer devido à gênese dos solos, formados pela deposição de sedimentos arenosos de origem marinha e flúvio-lacustre (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995).

Nesse Estado, a semeadura do arroz é feita em solo seco e em linha em cerca de 90% das áreas (OLIVEIRA, 2006), com o alagamento ocorrendo quando as plantas iniciam o perfilhamento (COUNCE et al., 2000). O curto período prévio à irrigação, entre a emergência e o estágio V4, pode prejudicar o cultivo, em caso de altos teores de sais na zona radicular, especialmente em solos arenosos, com baixa capacidade de retenção de água. Nessas circunstâncias, a salinidade do solo pode causar falhas no processo germinativo, inibição de emissão de perfilhos e morte de plântulas. A aplicação de altas doses de cloreto de potássio (KCl), na linha de semeadura, pode agravar o dano causado pela salinidade, devido à higroscopicidade do fertilizante. Nesse sentido, a aplicação de KCl a lanço pode mitigar o dano causado, tanto pelo solo, quanto pelo fertilizante em contato direto com as sementes, favorecendo, dessa forma, um melhor estande, além de maior acúmulo inicial de biomassa. Dependendo do nível de salinidade do solo, o maior crescimento inicial proporcionado pela adubação a lanço pode se refletir em melhorias nas fases subsequentes, inclusive no rendimento de grãos.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da salinidade do solo e do manejo da adubação potássica sobre atributos de arroz irrigado, cultivado na Planície Costeira Externa a Lagoa dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado a campo na Fazenda Cavalhada, localizada no Município de Mostardas, na Planície Costeira Externa à Laguna dos Patos, RS. Para a implantação do experimento, foram selecionadas áreas com histórico de danos diferenciados pela salinidade na emergência e no desenvolvimento do arroz.

¹ Eng. Agrônomo, Dr. Ciência do Solo, Instituto Rio Grandense do Arroz, Av. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, Cachoeirinha, RS, CEP 91540-000, Caixa Postal 29. E-mail: felipe.c.carmona@gmail.com

² Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: amandaposselt@gmail.com

³ Eng. Agrônomo. E-mail: 00135966@ufrgs.br

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: duda_cao@hotmail.com

⁵ Professor Convocado, Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo/UFRGS. E-mail: ibanghi@ufrgs.br

Foram selecionados quatro locais com solos de diferentes níveis de salinidade (RICHARDS, 1954) na camada de 0 – 20 cm (Tabela 1), expressos pela percentagem de sódio trocável (PST). Os níveis de saturação de sódio foram: 5,6 %, 9,0 %, 21 % e 32 %. No menor nível de salinidade foi utilizada a cultivar IRGA 422 CL, devido à alta infestação por arroz vermelho. Nos demais locais, foi semeada a variedade IRGA 417.

As parcelas experimentais tiveram a dimensão de 12 m² (4 x 3 m). A semeadura foi realizada em linha, sendo que a densidade foi de 120 kg ha⁻¹. Os tratamentos referentes ao manejo da adubação potássica, na forma de KCl, consistiram da aplicação de: 1) 90 kg ha⁻¹ de K₂O a lanço; 2) 90 kg ha⁻¹ de K₂O na linha de semeadura e 3) 45 kg ha⁻¹ de K₂O na linha de semeadura + 45 kg ha⁻¹ de K₂O previamente à diferenciação do primórdio floral

Nas parcelas experimentais, foi aplicado também, o equivalente a 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo. Quando as plantas atingiram o estágio V4, foi realizada a aplicação de 120 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia e, imediatamente após, foi iniciado o alagamento. Na DPF, foi realizada a segunda aplicação de N, de 30 kg ha⁻¹ totalizando 150 kg ha⁻¹ de N. Em cada nível de salinidade do solo, havia uma testemunha sem adição de cloreto de potássio, mas com 150 kg ha⁻¹ de N, fracionados em V4 (120 kg ha⁻¹) e na DPF (30 kg ha⁻¹). Cada experimento (local) foi conduzido com três repetições por tratamento, delineado em blocos casualizados. O controle de plantas daninhas foi feito com herbicidas específicos, aplicados no estágio de desenvolvimento V3 - V4 previamente à entrada de água.

Tabela 1. Atributos químicos e teor de argila na camada de 0 – 20 cm dos solos, nos diferentes locais. Mostardas, RS, safra 2008/2009.

PST	pH	Argila	MOS	P	K	Na	Ca	Mg	CTC _{pH7,0}
%	1:1	g kg ⁻¹		mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³		
5,6	4,4	140	18,9	32	42	106	2,33	1,45	8,4
9,0	4,6	150	13,7	38	62	151	1,87	1,96	7,2
21	4,9	140	14,1	26	83	376	2,05	1,77	7,7
32	5,1	130	12,3	36	154	878	2,16	3,14	11,7

Quando as plantas do tratamento testemunha, em cada local, atingiram o estágio de desenvolvimento V4, procedeu-se a avaliação do estande em todos os tratamentos daquele local. Em cada parcela, contou-se o número de plantas emergidas em duas linhas de 1,0 m. Para avaliação da massa seca da parte aérea das plantas, efetuaram-se coletas em quatro estádios de desenvolvimento do arroz: em V4, aos 21 dias após o alagamento (DAA), aos 42 DAA e no florescimento pleno (FP). Coletou-se 1,0 m de plantas, exceção feita no estágio V4, quando se coletaram 2,0 m. As plantas foram secas em estufa de ventilação forçada por 72 horas, para a determinação da massa seca. Devido ao estabelecimento irregular do estande no solo com PST de 32 %, em função da alta salinidade do solo (Tabela 1), optou-se por apenas uma coleta de plantas, no florescimento pleno, para que não fossem prejudicadas as demais avaliações do trabalho.

Os resultados dos atributos de planta em cada nível de salinidade (local) foram submetidos à análise de variância, para verificação da significância estatística dos efeitos do manejo diferenciado da adubação potássica. Verificada a significância, foi realizada a comparação de médias pelo teste DMS (p < 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao estande, o fracionamento da aplicação do KCl na linha de semeadura mostrou-se alternativa eficaz na mitigação dos efeitos do contato direto das sementes com o adubo, no nível de PST de 21 %, não diferindo (p > 0,05) dos tratamentos

testemunha e a lanço, o que não foi verificado no solo com PST de 5,6 %, onde esta prática resultou em menor estande ($p < 0,05$), em relação à testemunha e aplicação à lanço (Figura 1a).

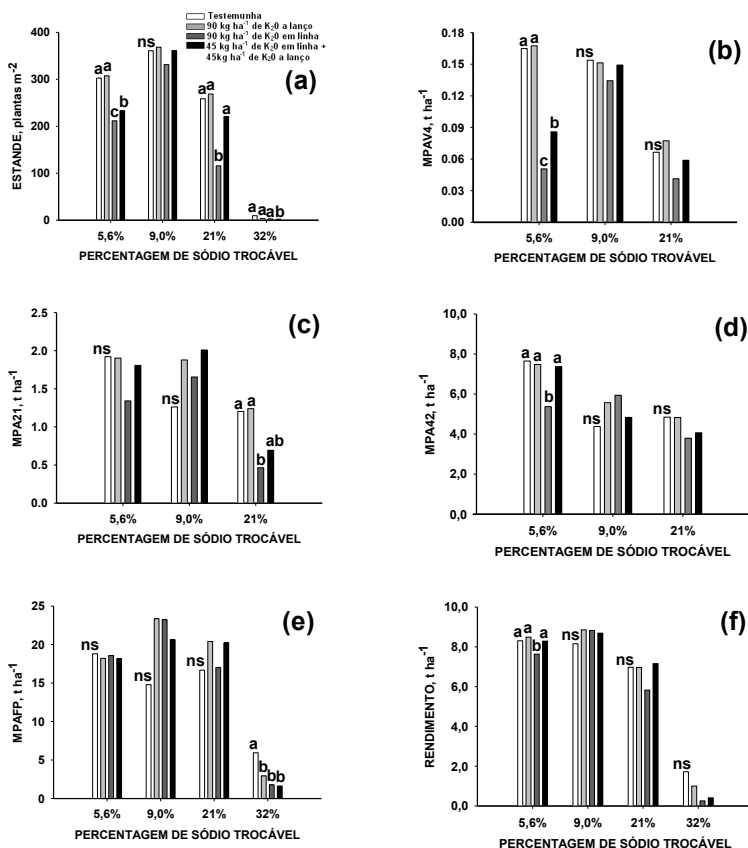


Figura 1. Estande (a), massa da parte aérea em V4 (b), massa seca da parte aérea aos 21 DAA (c), massa seca da parte aérea aos 42 DAA (d), massa seca da parte aérea no florescimento pleno (e) e rendimento de grãos (f) de plantas de arroz irrigado em função do manejo da adubação potássica e do nível de salinidade no solo. Médias seguidas pela mesma letra, entre os níveis de salinidade não diferem entre si, pelo teste DMS, a 5% de probabilidade. NS: não significativo no teste de análise de variância.

A aplicação de altas doses de potássio na linha de semeadura é, portanto, prejudicial ao estabelecimento das plantas, tanto pela redução do potencial osmótico ao redor do sistema radicular, como pelo efeito específico do cloreto à cultura, que é moderadamente sensível à salinidade. Nesse sentido, Carmona et al. (2009) observaram retardamento no desenvolvimento de plântulas de arroz da cultivar IRGA 417, cultivado em microparcels de solo com PST de 0,7%, 5,0%, 10% e 20%. Neste trabalho, foi verificado que o crescimento inicial das plântulas foi favorecido pela aplicação do fertilizante potássico a lanço em relação à aplicação na linha de semeadura e que os efeitos eram mais

expressivos nos maiores níveis de salinidade do solo. Alguns produtores, nas planícies costeiras do RS, têm aplicado o fertilizante potássico a lanço antecipadamente, como forma de obter melhor estabelecimento da cultura. Essa prática aumenta a vida útil da semeadora e favorece um melhor aproveitamento da mão de obra e a semeadura na época recomendada, principalmente em propriedades de grande porte, ou com disponibilidade restrita de equipamentos.

No menor nível de salinidade, a massa seca das plantas em V4 (Figura 1b) foi semelhante, em comparação ao estande nesse nível de salinidade (Figura 1a). O fertilizante potássico aplicado na linha de semeadura, tanto na dose integral, quanto fracionado, reduziu ($p < 0,05$) a produção de biomassa. Nesse local, esse efeito foi novamente verificado aos 42 DAA (Figura 1d). Entretanto, apenas a aplicação de 90 kg ha^{-1} de K_2O em linha causou prejuízo ($p < 0,05$) à produção de biomassa. Já aos 21 DAA, o manejo do fertilizante apresentou efeito apenas no solo com PST de 21 % (Figura 1c), onde, a exemplo do verificado no solo com PST de 5,6 % (Figura 1b,d) a aplicação da dose integral do fertilizante na linha de semeadura diminuiu ($p < 0,05$) a produção de biomassa, em relação à testemunha e à aplicação a lanço. Já no florescimento pleno, houve produção muito baixa de biomassa no solo com PST de 32 % (Figura 1e), o que refletiu o baixo estabelecimento de plantas nesse nível de salinidade (Figura 1a).

De modo geral, o efeito mais acentuado do manejo do fertilizante potássico sobre os atributos de planta avaliados se observou no solo com PST de 5,6 %, sendo que os prejuízos causados pela aplicação da dose integral de KCl na linha de semeadura foram verificados no estabelecimento, desenvolvimento de biomassa e rendimento de grãos (Figura 1a,b,d,f). Era de se esperar, entretanto, que a importância do modo de aplicação do adubo fosse proporcional ao aumento da salinidade do solo, pela soma de fatores desfavoráveis ao cultivo, o que não ocorreu. Nesse sentido, deve-se levar em consideração a menor pluviosidade verificada após a implantação do experimento no solo com PST de 5,6 %, em relação aos demais locais (dados não apresentados), já que a semeadura nesse local foi realizada com nove dias de atraso em relação aos solos com PST de 21 % e 32 % e 16 dias em relação a PST de 9,0 %. A menor ocorrência de chuvas pode ter potencializado o efeito higroscópico do KCl (o que se refletiu até a colheita de grãos - Figura 1f), já que os solos em estudo têm baixo teor de argila e matéria orgânica (Tabela 1) e, portanto, baixa capacidade de retenção de água.

CONCLUSÕES

A aplicação de altas doses de fertilizante potássico na linha de semeadura afeta negativamente o estabelecimento da cultura do arroz diminuindo o acúmulo de massa seca em fases subsequentes. Os prejuízos causados ao estande de plantas pela aplicação localizada do fertilizante potássico se refletem na perda de produtividade da cultura, mesmo em níveis baixos de salinidade do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARMONA, F. C.; ANGHINONI, I.; MEURER, E.J.; HOLZSCHUH, M.; FRAGA, T. I. Estabelecimento do arroz irrigado e absorção de cátions em função do manejo da adubação potássica e nível de salinidade do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, p.371-382, 2009.
- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, p.436-443, 2000.
- OLIVEIRA, C. F. **Censo da Lavoura de Arroz Irrigado do Rio Grande do Sul - safra 2004/05**. Porto Alegre: Dipapel Indústria Gráfica, 2006. v. 1. 122 p.
- VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. **Notas Técnicas**, Porto Alegre, v.8, p.1-45, 1995.