

51 OCORRÊNCIA DE SOLOS AFETADOS POR SAIS NAS PLANÍCIES COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO SUL

Felipe de Campos Carmona⁽¹⁾, Marcelo Hoerbe Andrighetti⁽²⁾; Eduardo Giacomelli Cao⁽³⁾; Amanda Posselt Martins⁽⁴⁾ ; Eliseu Weber⁽⁵⁾ & Ibanor Anghinoni⁽⁶⁾.

Palavras chave: Mostardas, Laguna dos Patos, salinidade

INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul ocorre em seis diferentes regiões da metade Sul do Estado, denominadas Fronteira Oeste, Campanha, Depressão Central, Zona Sul e Planícies Costeiras Interna (PCI) e Externa (PCE) à Laguna dos Patos. Para o Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA) as lavouras da região fisiográfica Litoral Norte são consideradas como pertencentes à PCE. As produtividades obtidas são variáveis entre as regiões, embora os níveis de tecnologia disponíveis sejam basicamente os mesmos. Na PCE, por exemplo, as produtividades são menores em relação às demais, sendo que, na safra 2008/09, a produtividade média atingiu 6,75 t ha⁻¹, em uma área de 128.760 ha, enquanto que na Fronteira Oeste, foi de 7.82 t ha⁻¹, em uma área superior a 310.000 ha (IRGA, 2009). As discrepâncias observadas entre algumas regiões podem ser atribuídas à ocorrência de diferentes tipos de solo, variações na radiação solar (Mota, 1995) e estresses específicos a cada uma delas, como, por exemplo, a salinidade do solo e da água, o que se verifica em lavouras da Zona Sul, PCI e PCE. As duas últimas, utilizam como fonte de irrigação, principalmente, a Laguna dos Patos, manancial este que tem ligação com o Oceano Atlântico em sua extremidade sul, no município de Rio Grande. As flutuações da salinidade nesse corpo lagunar são influenciadas por condições meteorológicas, especialmente a direção e a força dos ventos (Costa et al., 1988) e a precipitação nas cabeceiras dos principais rios que abastecem a Laguna: Jacuí, Taquari e Camaquã (Vaz et al., 2006). A utilização de água da Laguna para fins de irrigação das lavouras de arroz do entorno se dá, majoritariamente, entre os meses de novembro e fevereiro, estando os solos dessas áreas sujeitas à deposição de sais de sódio, em verões de clima seco. Já no Litoral Norte, em especial nos Municípios de Torres e Imbé, as principais fontes de irrigação das lavouras são os rios Mampituba e Tramandaí, respectivamente, sendo que ambos deságuam no Oceano Atlântico. Dependendo do nível e da vazão desses rios, da direção dos ventos e da dinâmica das marés, estas fontes hídricas também podem sofrer pela salinização, estando as lavouras de arroz mais próximas à foz sujeitas à salinidade da água.

Além do aporte de sais via água de irrigação, a salinização do solo no Rio Grande do Sul pode ocorrer por outras causas, como a própria gênese dos solos, como é o caso da PCE, cuja formação tem caráter evolutivo, como decorrência da sedimentação marinha e flúvio-lacustre. A magnitude desse problema, entretanto, ainda não é conhecida, uma vez que não existem estudos quantificando a extensão de solos afetados pela salinidade no Rio Grande do Sul. Neste contexto, a identificação dessas áreas é, atualmente, uma demanda real e importante para dimensionar o problema no Estado e para estabelecer estratégias de prevenção e correção. No presente caso, o levantamento consiste, basicamente, no mapeamento de solos afetados por sais com posterior análise sobre a sua distribuição em função do nível de ocorrência.

Este trabalho teve por objetivo fazer um levantamento da ocorrência de solos cultivados com arroz irrigado afetados pela salinidade, nas planícies costeiras à Laguna dos Patos e Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

⁽¹⁾ Doutorando do Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970. E-mail: felipecamposcarmona@hotmail.com. Bolsista CAPES.

⁽²⁾ Acadêmica do Curso de Agronomia, UFRGS.

⁽³⁾ Acadêmico do Curso de Agronomia, UFRGS.

⁽⁴⁾ Acadêmico do Curso de Agronomia, UFRGS.

⁽⁵⁾ Professor Adjunto, ULBRA; pesquisador colaborador, UFRGS.

⁽⁶⁾ Professor Adjunto, UFRGS; consultor técnico do Instituto Rio-Grandense do Arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com o auxílio dos extensionistas do IRGA, dos Núcleos de Assistência Técnica (NATE's) de Viamão, Palmares do Sul, Santo Antônio da Patrulha, Torres, Mostardas, Guaíba, Tapes, São Lourenço do Sul, Pelotas e Rio Grande, que auxiliaram na identificação de áreas com histórico recente de cultivo de arroz irrigado e afetadas pelo problema de salinidade.

Com base nas informações prévias dos extensionistas, foi efetuado o levantamento de reconhecimento, com base em prospecções a intervalos regulares, com a utilização de Mapas georreferenciados (escala 1:50.000) para orientação. A densidade de amostragem foi de 0,08 observações km⁻² (levantamento de reconhecimento de baixa intensidade) nos locais onde não havia histórico ou conhecimento prévio do problema, e 10 observações km⁻² (levantamento de reconhecimento de alta intensidade) onde comprovadamente havia efeito da salinidade sobre a cultura, adotando-se metodologia proposta pela EMBRAPA (1995).

Foram retiradas 766 amostras de solo. Todos os pontos de coleta foram georreferenciados com aparelhos GPS de navegação. A camada de solo amostrada foi de 0 – 20 cm utilizando-se um trado calador. Cada amostra foi composta de três sub-amostras. Foram determinados, conforme Tedesco et al. (1995), os cátions trocáveis e, a partir destes, a percentagem de sódio trocável, pela equação: $PST = (Na^+ / CTC_{pH\ 7,0}) \times 100$.

Os Mapas para orientação do trabalho de campo foram confeccionados a partir do software *IDRISI 15.0 "The Andes Edition"*. Este programa utiliza as imagens disponíveis dos satélites LANDSAT e CBERS. Esta ferramenta também foi utilizada para a plotagem dos pontos amostrados no mapa do Rio Grande do Sul, seccionado na região de interesse, nas adjacências da Laguna dos Patos e no Litoral Norte do Estado.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os maiores índices de PST no solo foram observados na Planície Costeira Externa do Rio Grande do Sul (Figura 1). Nas proximidades da Lagoa do Casamento, entre os Municípios de Viamão, Palmares do Sul e Mostardas, a água utilizada para irrigação é praticamente isenta de sais de sódio, portanto, a causa da salinização desses solos não pode ser atribuída à utilização de água salina para a irrigação das lavouras. Dessa forma, os sais presentes nesse local podem ser devidos à gênese do solo, ou ser provenientes do sub-solo. A formação dos solos da PCE é originário de sedimentos marinhos, que podem ser mais ou menos permeáveis, favorecendo o fluxo de água subterrânea. Isto proporciona uma zona de reação onde a água doce da Laguna dos Patos e a água salgada do mar se misturam (Charette & Sholkovitz, 2006). A frente de água doce-salgada migra em resposta ao nível sazonal de água da Laguna dos Patos e ao gradiente hidráulico da água subterrânea (Niencheski et al., 2007). Em locais onde o lençol freático é mais próximo da superfície e dependendo da evapotranspiração, pode ocorrer a ascendência de sais até a camada arável do solo. Esta também pode ter sido a causa dos altos níveis de sódio observados nos solos mais ao sul da PCE, nos municípios de Tavares e São José do Norte, embora, freqüentemente, a água da Laguna dos Patos, nessas regiões, atinja níveis de condutividade elétrica impróprios para o cultivo de arroz irrigado, o que traz à luz a hipótese de que a salinização possa ser, também, devido à utilização de água com excesso de sódio.

No Litoral Norte do Estado, a ocorrência de solos afetados por sais ocorreu em uma pequena faixa (Figura 1), em lavouras próximas à foz do rio Tramandaí, o que não foi verificado nas proximidades do rio Mampituba, embora a salinização desse manancial seja um problema recorrente. Os solos utilizados para o cultivo de arroz em Torres, entretanto, diferem dos utilizados em Imbé, pelo maior conteúdo de argila, o que confere àqueles solos uma maior capacidade de troca de cátions (CTC), e, portanto, um maior poder de "tamponamento" dos íons Na⁺ que adentram o sistema, em comparação aos solos arenosos de Imbé, de menor CTC.

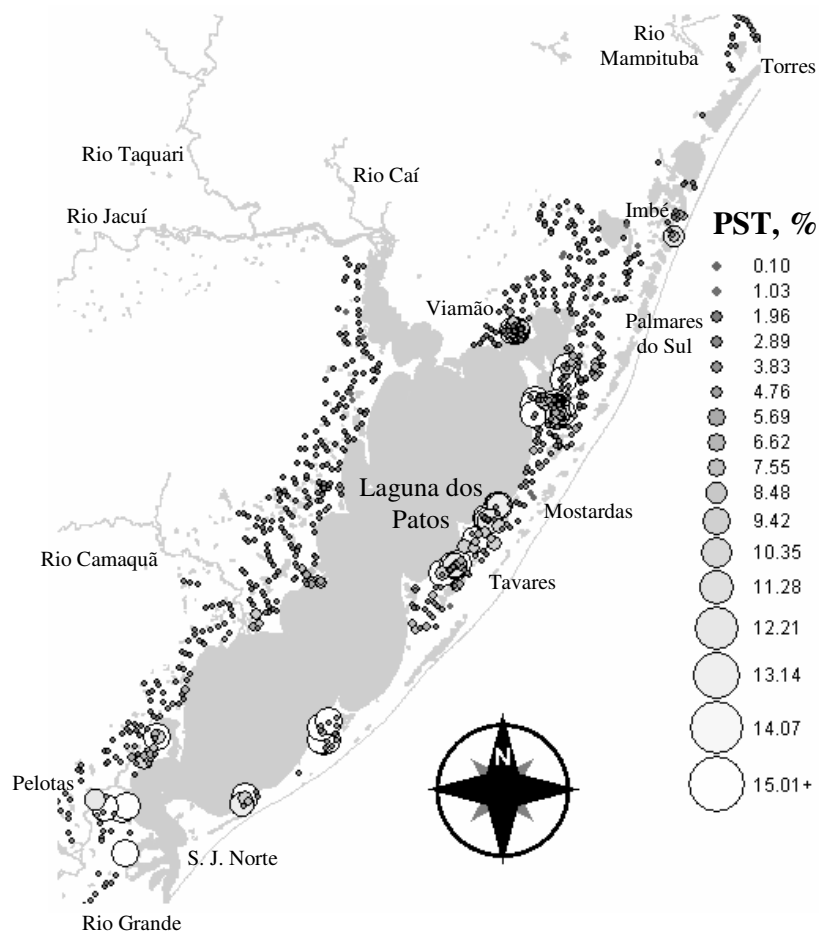


Figura 1 – Distribuição espacial das amostragens e respectivas percentagens de saturação por sódio na troca (PST) de solos cultivados com arroz irrigado nas planícies costeiras à Laguna dos Patos e Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

Já na PCI, a ocorrência de solos com níveis potencialmente prejudiciais ao cultivo de arroz se restringiu à porção sul dessa região, em algumas áreas localizadas nos Municípios de Pelotas e Rio Grande (Figura 1). Neste caso, a salinidade do solo pode ser proveniente exclusivamente do aporte de água salinizada da Laguna dos Patos. Pela maior proximidade do Oceano Atlântico, a porção meridional da Laguna dos Patos está mais sujeita a intrusão de água salina do mar adjacente, estando as áreas irrigadas do entorno sob o risco de deposição de sais de sódio.

Pela distribuição de frequência das diferentes classes de salinidade adotadas (Figura 2), nota-se que o maior número de amostras (38,5%) se enquadrou na classe de PST de 1,1 – 3%. Níveis nesses patamares são prejudiciais, no máximo, à emergência das plântulas de arroz em condições de umidade do solo muito desfavoráveis, combinado a aplicação de altas doses de fertilizantes com índice salino elevado, na linha de semeadura, como o cloreto de potássio. Já a classe de PST de 0,1 – 1% foi a segunda em importância, representando 22,7% do universo de 766 amostras. Este nível de salinidade do solo é inofensivo a cultura do arroz. As classes de PST de 3,1 – 5% (14,4% do total de amostras) e de 5,1 – 10% (15,8% do total de amostras) podem prejudicar a emergência do arroz, sendo que, quanto mais próximo de 10% estiver a PST do solo, menor a possibilidade das plantas sobreviventes compensarem as perdas no estande com maior perfilhamento e incremento no peso de colmos. Solos enquadrados na classe de PST entre 10,1 e 15% (3,7% do total de amostras) ocasionam perdas no estabelecimento de estande, além de esterilidade de espiguetas no estágio reprodutivo. Já os solos com PST acima de 15% (5,0% do total de amostras) podem ocasionar perdas muito severas no estande inicial, além de elevado percentual de esterilidade de espiguetas, que pode chegar a 100% nas PST mais elevadas.

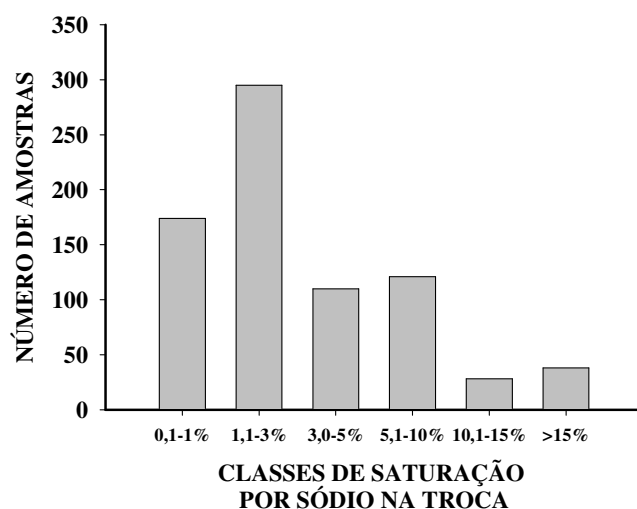


Figura 2 – Distribuição de freqüência das diferentes classes de percentagem de saturação por sódio na troca, em solos cultivados com arroz irrigado nas planícies costeiras à Laguna dos Patos e Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES

A maior ocorrência de solos afetados pela salinidade se verifica na Planície Costeira Externa à Laguna dos Patos, devido, provavelmente, à ascendência de sais de sódio provenientes do sub-solo, pela evapotranspiração. No Litoral Norte, a ocorrência se verifica apenas em Imbé, devido à irrigação com água salina do rio Tramandaí. Na Planície Costeira Interna, o problema se restringe a alguns solos dos Municípios de Rio Grande e Pelotas, pela utilização imprópria de água da Laguna dos Patos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHARETTE, M.A. & SHOLKOVITZ, E.R. Trace element cycling in a subterranean estuary: part 2. Geochemistry of the pore water. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 70:811-826, 2006.
- COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U. & KINAS, P.G. The effect of wind velocity and direction on the salinity regime in the lower Patos lagoon estuary. *Ciência e Cultura*, 40:909-912, 1988.
- EMBRAPA. Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos. Brasília: EMBRAPA, 1995. 116p.
- IRGA. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/arquivos/20090508130654.pdf>. Acesso em 18 de jun. de 2009.
- MOTA, F.S. Disponibilidade de radiação solar e risco de frio no período reprodutivo do arroz irrigado em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. *Lavoura Arrozeira*, 48:8-10, 1995.
- NIENCHESKI, L.F.H.; WINDOM, H.L.; MOORE, W.S. & JAHNKE, R.A. Submarine groundwater discharge of nutrients to the ocean along a coastal lagoon barrier, Southern Brazil. *Marine Chemistry*, 106:546-561, 2007.
- TEDESCO, J. M.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEM, H. & VOLKWEISS, S. J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. (rev. e ampl). Porto Alegre : Departamento de Solos da UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).
- VAZ, A.C.; MÖLLER JR, O.O. & ALMEIDA, T.L. Análise quantitativa da descarga dos rios afluentes da Lagoa dos Patos. *Atlântica*, 28:13-23. 2006.