



## MONITORAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DE LAVOURA DE ARROZ PRÉ-GERMINADO

**SILVA, Mariana Tavares<sup>1</sup>; PICOLATO, Rochele Sogari<sup>2</sup>; BRAUN, Juliana Aguilar Fuhrmann<sup>3</sup>; OSSANES, Luciano da Silva<sup>3</sup>; SCIVITTARO, Walkyria Bueno<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda em Química Ambiental – UCPel. Rua Félix da Cunha, 412. Pelotas-RS, CEP 96010-000

<sup>2</sup>Mestranda em Química – UFSM. Campus de Camobi. Santa Maria-RS. CEP 97105-300

<sup>3</sup>Convênio Petrobrás-Fapeg-Embrapa. Caixa Postal 403, Pelotas-RS. CEP 96001-970

<sup>4</sup>Embrapa Clima Temperado. Caixa Postal 403, Pelotas-RS. CEP 96001-970

[marianatavaress@hotmail.com](mailto:marianatavaress@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, a cultura do arroz ocupa, anualmente, uma área próxima de um milhão de hectares, constituindo-se na lavoura mais tecnificada e, conseqüentemente, que detém a maior produtividade média, superior a 7 t ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2009), muito embora sejam atingidos rendimentos superiores, em lavouras com adoção de maior nível tecnológico.

A lavoura é praticamente toda conduzida em condições de solo alagado, existindo dois manejos da água em função do sistema de semeadura utilizado. No primeiro, de uso mais generalizado, a semeadura é realizada em solo seco, mantendo-se essa condição até 20-30 dias após a emergência das plântulas, quando, então, o solo é inundado, permanecendo assim até próximo da colheita. No segundo, adotado em cerca de 10% da área do Estado, a semeadura é feita com sementes pré-germinadas em solo coberto com uma lâmina baixa de água, a qual é aumentada à medida em que as plantas crescem. Portanto, neste caso, o solo mantém-se alagado praticamente durante todo o ciclo do arroz (SOSBAI, 2007).

O sistema de cultivo de arroz pré-germinado apresenta outras peculiaridades quanto ao manejo da água, dentre as quais se destaca a drenagem inicial da lavoura, poucos dias após a semeadura, para garantir o estabelecimento adequado da cultura. Essa prática implica em uso adicional de água, remoção de sólidos em suspensão, nutrientes e de agrotóxicos do sistema, além da possibilidade de reinfestação da área por plantas daninhas, em especial o arroz vermelho.

Este trabalho teve por objetivo avaliar parâmetros físico-químicos da água de drenagem inicial de lavoura de arroz pré-germinado.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, durante a safra agrícola 2007/08, em área previamente sistematizada em nível, com cota zero. O solo da área experimental, um Planossolo Háplico com teores baixo de matéria orgânica (20 g

dm<sup>-3</sup>), médio de fósforo (6 g dm<sup>-3</sup>) e alto de potássio (76 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K), foi preparado em presença de água. Nessa operação, foi incorporada a adubação de pré-semeadura (200 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 0-20-20), que foi estabelecida a partir dos resultados da análise de solo e considerando-se uma expectativa de incremento de produtividade para o arroz de 3 t ha<sup>-1</sup> (SOSBAI, 2007).

A semeadura do arroz cultivar BRS Querência foi realizada em 11/12/2007, em sistema de cultivo pré-germinado. Adotou-se o manejo convencional da água (drenagem da água cinco dias após a semeadura do arroz, com sua reposição três dias após). Durante o período de irrigação, manteve-se uma lâmina de água uniforme, com espessura média de 7,5 cm. As reposições de água foram feitas sempre que a redução no nível de água das parcelas atingia 1,0 cm. A supressão da irrigação ocorreu no estágio de grão farináceo duro (R8), dispensando-se a drenagem final das parcelas.

As unidades experimentais, estabelecidas com três repetições, apresentaram dimensões de 10 m x 10 m, sendo isoladas por taipas.

Cinco dias após a semeadura do arroz (16/12/2007), iniciou-se a coleta de amostras da água de drenagem das unidades experimentais. Durante o período de drenagem, que se estendeu por 24 horas, foram realizadas amostragens periódicas da água, em intervalos variáveis, com diminuição da frequência a partir do início da drenagem, conforme descrito a seguir: coleta 1- início da drenagem (tempo 0); coleta 2- 15 min; coleta 3- 30 min; coleta 4- 1 h; coleta 5- 2 h; coleta 6- 4 h; coleta 7- 6 h; coleta 8- 8 h; coleta 9- 10 h; coleta 10- 12 h; coleta 11- 14 h; coleta 12- 16 h; coleta 13- 18 h; coleta 14- 20 h; coleta 15- 22 h e coleta 16- 24 h.

Nas amostras coletadas, avaliaram-se, em triplicata, os parâmetros: dureza, condutividade elétrica, pH, turbidez e temperatura. Os procedimentos analíticos seguiram métodos descritos no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1998). Os resultados analíticos foram interpretados conforme os padrões de qualidade estabelecidos para águas Classe 1, na Resolução Nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 17 de março de 2007.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de dureza da água drenada das parcelas de arroz variaram de 51 mg a 96 mg CaCO<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> (Figura 1a), caracterizando-a como moderadamente dura, segundo classificação de Silva et al. (1999). Infere-se que os valores de dureza encontrados decorram, principalmente, da dissolução de sais de potássio derivados do fertilizante aplicado em pré-plantio, uma vez que a presença de sais de cálcio na água foi pequena (dados não apresentados). Em outros cultivos, poder-se-ia associar os valores elevados de dureza determinados à prática da calagem, porém esta, em geral, é dispensada no sistema de cultivo de arroz pré-germinado, em razão da correção do solo natural decorrente do alagamento, fenômeno conhecido com “autocalagem”.

Durante todo o período de monitoramento, os valores de condutividade elétrica da água foram superiores a 150 µS cm<sup>-1</sup> (Figura 1b). Os resultados obtidos são indicativos de ambiente impactado, segundo classificação da Companhia Riograndense de Saneamento (2007), que utiliza com limite máximo de condutividade elétrica em amostras de água 100 µS cm<sup>-1</sup>. Os valores elevados de condutividade elétrica fornecem uma boa indicação das modificações na composição da água, especialmente na concentração de minerais, mas não fornece indicação

das quantidades relativas dos vários componentes presentes. Porém, pode-se inferir que os valores elevados encontrados decorrem da dissolução de sais derivados dos fertilizantes aplicados na adubação de pré-semeadura.

O pH foi o parâmetro que apresentou menor variação dentre os analisados; os valores determinados foram próximos a 7,0 (Figura 1c), indicando a neutralidade da água de drenagem. Segundo Sousa et al. (2006), o aumento do pH de solos ácidos é uma consequência da redução promovida pela inundação.

Coletas: 1 - início da drenagem (tempo 0); 2 - 15 min; 3 - 30 min; 4 - 1 h; 5 - 2 h; 6 - 4 h; 7 - 6 h; 8 - 8 h; 9 - 10 h; 10 - 12 h; 11 - 14 h; 12 - 16 h; 13 - 18 h; 14 - 20 h; 15 - 22 h; 16 - 24 h.

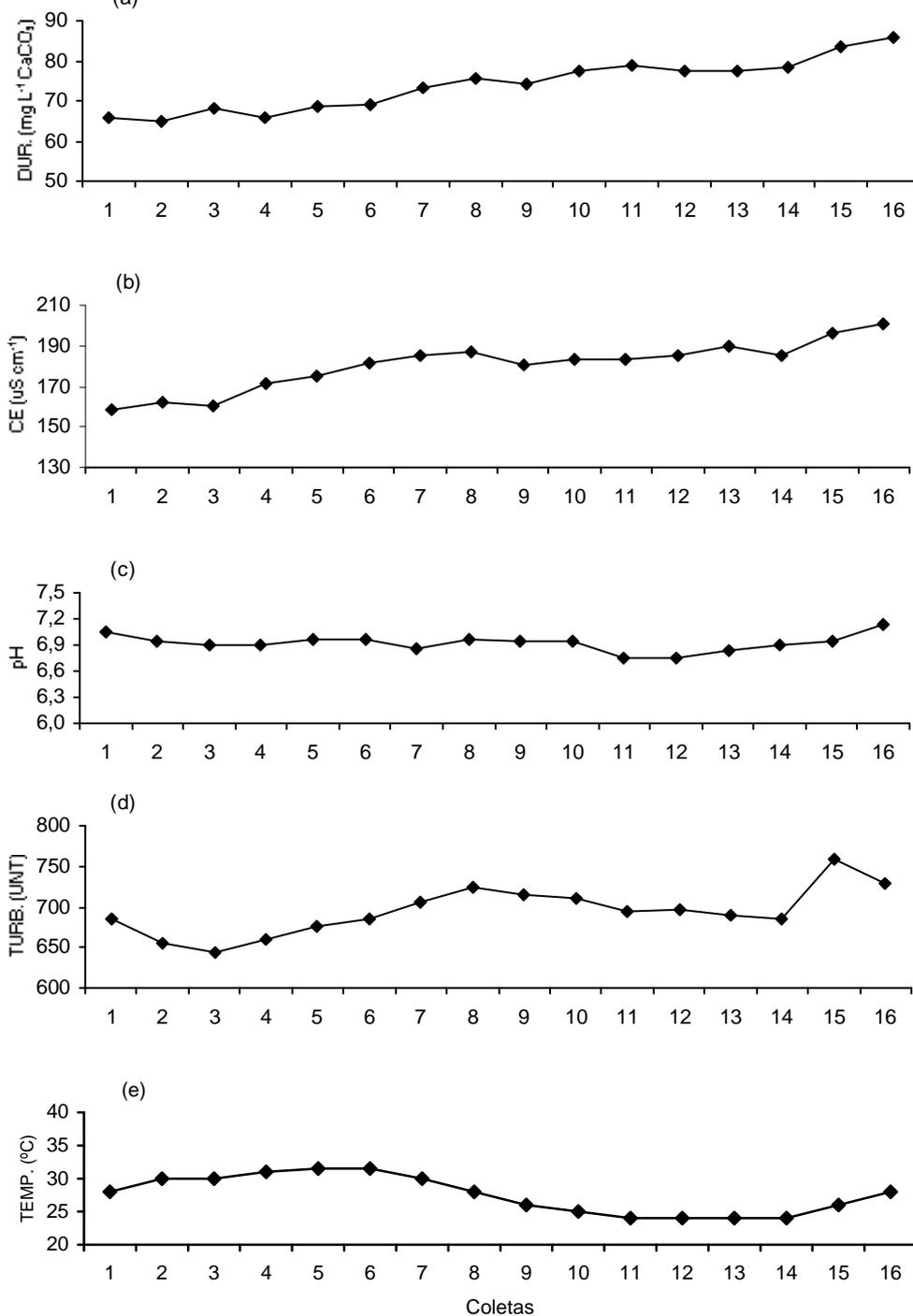


Figura 1 - Dureza (DUR.) (a), condutividade elétrica (CE) (b), pH (c), turbidez (TURB.) (d) e temperatura (TEMP.) (e) da água de drenagem de lavoura de arroz pré-germinado. Capão do Leão, RS. 2007.

Os valores de turbidez das amostras de água drenada da lavoura de arroz foram elevados, variando de 655 a 758 UNT (Figura 1d). Atribui-se os altos valores de turbidez encontrados ao revolvimento recente do solo nas operações de preparo e de incorporação dos fertilizantes em pré-semeadura.

Os valores de temperatura determinados para a água de drenagem foram próximos dos 30°C, apresentando, pequenas variações que acompanharam as mudanças de temperatura do dia e da noite (Figura 1e). A planta de arroz cultivada sob inundação requer temperaturas entre 24°C a 35°C (YOSHIDA, 1981), do que se conclui que os valores determinados por ocasião da drenagem encontravam-se dentro da faixa considerada adequada para o desenvolvimento da planta.

Dentre os parâmetros associados à qualidade da água avaliados, apenas a condutividade elétrica e a turbidez estiveram em não conformidade em relação aos limites máximos estabelecidos pela Resolução 357 do CONAMA, para águas classe 1 - “especial”, que se destinam ao abastecimento para consumo humano com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

#### 4. CONCLUSÕES

Os parâmetros condutividade elétrica e turbidez na água de drenagem de lavoura de arroz cultivada no sistema pré-germinado são superiores aos limites máximos estabelecidos pela Resolução 357 do CONAMA, para águas classe 1.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 20th. Washington: Public Health Assoc., 1998.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Safra 2008/2009. Nono Levantamento. Junho/2009.

Disponível em

<[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos\\_08.09.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2009.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO. Porto Alegre. 2007. Disponível em <<http://www.corsan.com.br/>> Acesso em: 05 out. 2007.

SILVA, F.T.; ALVARENGA, M.B.; GOMES, C.A.O.; MAIA, M.L.L. Noções de boas prática de fabricação, limpeza e sanificação. In: TORREZAN, R. **Curso de processamento de frutas**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1999. p.15-38.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas. 2007. 154 p.

SOUZA, R; CAMARGO, F. A. O; VAHL, L. Solos Alagados. In MEUER, E.G. **Fundamentos de Química de Solo**. 3.ed. Porto Alegre, 2006. 190p.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: IRRI, 1981. 269p.

**AGRADECIMENTOS:** à FAPERGS, processo N° 0701761, pelo auxílio financeiro e ao CNPq, processos N° 476787/2007-6, pelo auxílio financeiro, e N° 119292/2009-2, pela concessão de bolsa PIBIC ao primeiro autor.