

# 36. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM PRINCIPAL DAS LAVOURAS DE ARROZ NO PERÍMETRO IRRIGADO DA BARRAGEM DO ARROIO DURO, MUNICÍPIO DE CAMAQUÃ, RS

Vera Regina Mussoi Macedo<sup>1</sup>, Sílvio Aymone Genro Jr<sup>2</sup>, Elio Marcolin<sup>2</sup>, Roberto Longaray Jaeger<sup>3</sup>, Éverton Luis Fonseca<sup>4</sup>, Cleber Henrique Lopes de Souza<sup>5</sup>

Palavras-chave: qualidade da água, nutrientes na água, turbidez.

## INTRODUÇÃO

A barragem do Arroio Duro localizada em Camaquã, RS, foi inaugurada em 1967 pelo extinto DNOS e tem como objetivo regularizar a vazão do Arroio, drenar o Banhado do Colégio e áreas adjacentes eliminando todos os pequenos açudes de modo a integrar essas áreas ao processo produtivo. A água para a irrigação é armazenada durante o inverno e distribuída no período da safra. Com a extinção do DNOS, o Projeto de Irrigação do Arroio Duro passou a ser administrado pela Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro (AUD) desde 1992. O perímetro é formado por um reservatório de acumulação e uma rede de canais de irrigação e drenagem. Toda a estrutura é complementada por um complexo de obras de adução de água, e comportas elevadoras de níveis. Essas estruturas permitem a irrigação por gravidade de 90% da área beneficiada. Nos outros 10%, onde as áreas são mais elevadas, a irrigação é mecanizada. A complementação da irrigação do perímetro irrigado não atendida pela barragem é proveniente de captação de água no rio Camaquã (AUD, 2009).

Anualmente, no Perímetro Irrigado da Barragem do Arroio Duro são cultivados cerca de 19.000 ha de arroz irrigado. Macedo et al. (2007) relatam que apesar do sistema de cultivo pré-germinado abranger apenas 9% da área cultivada, o manejo incorreto da água nesse sistema está interferindo na qualidade da água de drenagem durante as fases de preparo do solo, semeadura e estabelecimento de plântulas. Os autores constaram que após esse período, as características da água permanecem dentro dos níveis aceitáveis para água enquadrada na “Classe 2”. Por isso, há necessidade de monitoramento da qualidade dessa água, especialmente no período de cultivo do arroz, para auxiliar no processo de sensibilização dos usuários da água de irrigação da barragem sobre a importância do manejo da água da lavoura, especialmente durante o período de estabelecimento de plântulas de arroz no sistema de cultivo pré-germinado, para reduzir riscos de contaminação da água e, racionalizar o seu uso para irrigação. Dessa forma, o presente trabalho de monitoramento tem sido anualmente executado para avaliar a influência do cultivo de arroz irrigado nas características da água do sistema de irrigação, de drenagem da lavoura e de efluentes urbanos.

## MATERIAL E MÉTODOS

As características da água foram monitoradas no Perímetro Irrigado da Barragem do Arroio Duro em pontos de amostragem georeferenciados no reservatório de acumulação da Barragem do Arroio Duro construído à montante da cidade de Camaquã (RS), cujo volume de água armazenado é de 170 milhões de metros cúbicos e na rede de canais de irrigação e de drenagem do Perímetro Irrigado da Associação dos Usuários da Barragem do Arroio Duro (AUD). A área irrigada anualmente pelo perímetro está localizada à jusante da cidade. Amostras de água do reservatório de acumulação da barragem do Arroio Duro, do canal de captação no rio Camaquã e dos drenos: Descarregador de Cheias, CD4, CD2, Dreno Santa Rita, Dreno Jacaré e Sanga do Passinho e denominados de D1, D2, D3, D4, D5 e D6, respectivamente, foram coletadas nos períodos de 08 de outubro de 2007 a 07 de abril de 2008 e de 06 de outubro de 2008 a 07 de abril de 2009, durante o desenvolvimento da cultura de arroz, totalizando 25

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> M.Sc. Instituto Rio Grandense do Arroz. Estação Experimental do Arroz, Caixa Postal, 29 CEP 94.930-030 Cachoeirinha, RS. E-mail: [vera-macedo@irga.rs.gov.br](mailto:vera-macedo@irga.rs.gov.br)

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> IRGA/EEA

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> IRGA/Camaquã

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> AUD/Camaquã

<sup>5</sup> Bolsista CNPq/Agronomia UFRGS

coletas em cada safra. As amostras coletadas no reservatório e na captação do rio Camaquã foram denominadas “irrigação”, as amostras coletadas nos drenos D1 a D5 foram denominadas de “drenagem do perímetro” e no D6, de “efluentes urbanos” porque esse dreno, denominado Sanga do Passinho, coleta água da rede pluvial e cloacal da cidade de Camaquã. No percurso a água desse dreno é reaproveitada para irrigação e, posteriormente, retorna nos drenos D4 (Santa Rita) e D5 (Jacaré). Semanalmente, amostras de um litro de água foram coletadas em cada ponto, acondicionadas em gelo e transportadas para o laboratório onde foram determinadas, em duplicata, a condutividade elétrica, a turbidez e os teores de nitrogênio total (N), de fósforo (P) e de potássio (K) solúveis, no Laboratório de Análises de Solos e Águas da Estação Experimental do Arroz (EEA)/IRGA, em Cachoeirinha, RS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condutividade elétrica (dados não apresentados), a turbidez e os teores de N, P (Figura 1a, 1b, 1c, 1d, 1f e 1e) e K solúveis (Figura 2 a e 2b) na água do reservatório da barragem e do rio Camaquã foram menores do que os verificados no sistema de drenagem principal, notadamente no período que coincidiu com a fase inicial de desenvolvimento da planta de arroz. A ordem de grandeza dos parâmetros de qualidade da água avaliados foi similar nas duas safras, com oscilações decorrentes do efeito de diluição pelas chuvas. No sistema de drenagem a água dos efluentes urbanos (dreno D6) apresentou, na grande maioria dos casos, condutividade elétrica, teores de N, P e K solúveis muito altos em relação aos demais durante todo o período de amostragem, em função da grande carga orgânica que recebe das redes de esgoto pluviais e cloacais da cidade, cuja população é de aproximadamente 63.000 habitantes, sendo que 78% são residentes na área urbana. Nos dois períodos monitorados, os teores de N no D6 (drenagem urbana) alcançaram valores médios superiores a  $18 \text{ mg L}^{-1}$  (Figura 1c e 1d), independentemente da diluição pela contribuição de água das precipitações pluviais. Nos demais pontos monitorados, os teores de N na água apresentaram grande variabilidade nos primeiros 84 dias do início do monitoramento. Nas duas safras, a partir de janeiro (12ª semana), os teores foram mais uniformes e mantiveram-se abaixo de  $2 \text{ mg L}^{-1}$ . O comportamento desse nutriente foi semelhante ao relatado por Macedo et al. (2007) no monitoramento realizado na safra 2006/07. Segundo os autores, a maior condutividade elétrica e os maiores teores de N e K solúveis na água dos canais de drenagem nas fases iniciais do cultivo foram originados pelo descarte da água de preparo das lavouras para a semeadura do arroz no sistema de cultivo pré-germinado. Os resultados mostram que os teores continuam maiores nesse período, apesar do decréscimo da área cultivada no sistema pré-germinado de 1.967 ha para 250 ha na safra 2008/09. Atribui-se à drenagem da lâmina de água usada para o nivelamento da superfície do solo realizado durante os meses de primavera. Esse decréscimo de área cultivada nesse sistema é um indicativo de que os produtores do perímetro estão empenhados em melhoria do uso da água em suas lavouras. No entanto, o manejo atualmente realizado interfere em algumas características, como a presença de partículas de solo na água indicada pela turbidez, que é elevada ( $> 100 \text{ UNT}$ ) (Figura 1a) até a 9ª semana (início do mês de dezembro de 2007), o que é um indicador de perdas de solo e nutrientes por drenagem, principalmente nos drenos D2, D3 e D4 (dados não apresentados). Macedo et al. (2007) relatam que os teores dos nutrientes na água, a turbidez e a quantidade de partículas sólidas em suspensão reduziram substancialmente após 40 dias com a cessação da drenagem da água das lavouras, atingindo valores inferiores aos limites permitidos em águas enquadradas na “Classe 2”, conforme CONAMA 357/05. Já no monitoramento realizado de outubro de 2008 a abril de 2009 não houve essa redução, pois se verificou um efeito mais prolongado na turbidez da água que apresenta valores próximos a  $100 \text{ UNT}$ , considerado padrão de referência para água a serem enquadradas como “Classe 2”.

Nas duas safras agrícolas, constatou-se que após a 13ª semana (primeira quinzena de janeiro), os teores de K na água do sistema de drenagem começaram a diminuir e, a partir da 18ª semana (segunda quinzena de fevereiro), passaram a ser superiores na água de drenagem em relação à das fontes de irrigação. Esse comportamento já foi constatado por Macedo et al. (2007) no monitoramento realizado na safra 2006/07. Os autores relatam que, com a maturação dos grãos e a senescência das plantas, os níveis de K na água de drenagem voltaram a aumentar, o que indica que a água não deve ser retirada da lavoura até evaporação total para evitar perdas desse nutriente e a contaminação ambiental.

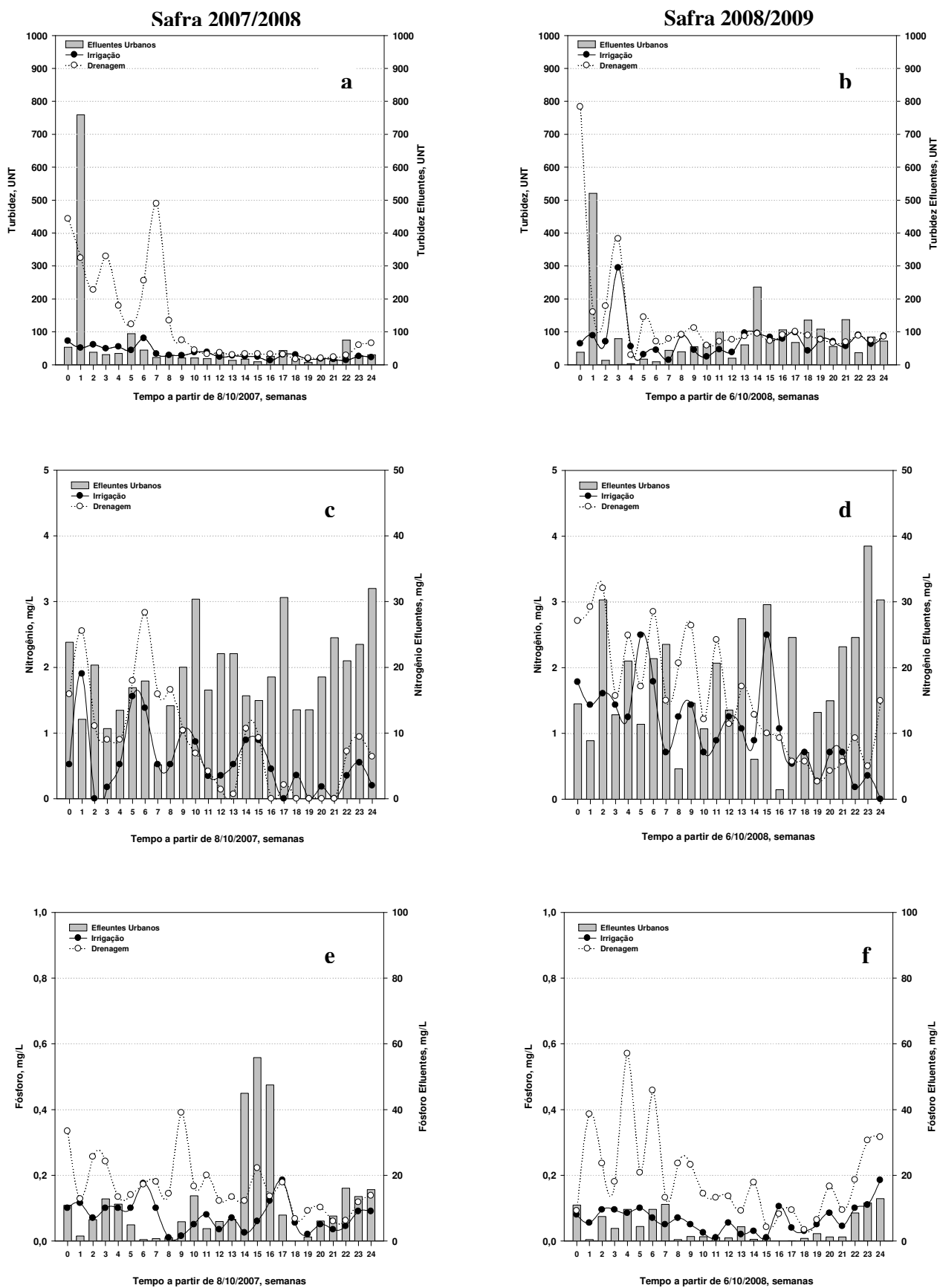


Figura 1. Turbidez da água (a e b), teores de nitrogênio total (N) (b e c) e de fósforo solúvel (P) (e e f) na água do sistema de irrigação e de drenagem do perímetro irrigado da barragem do Arroio Duro e de drenagem de efluentes urbanos, município de Camaquã, safras 2007/08 e 2008/09.

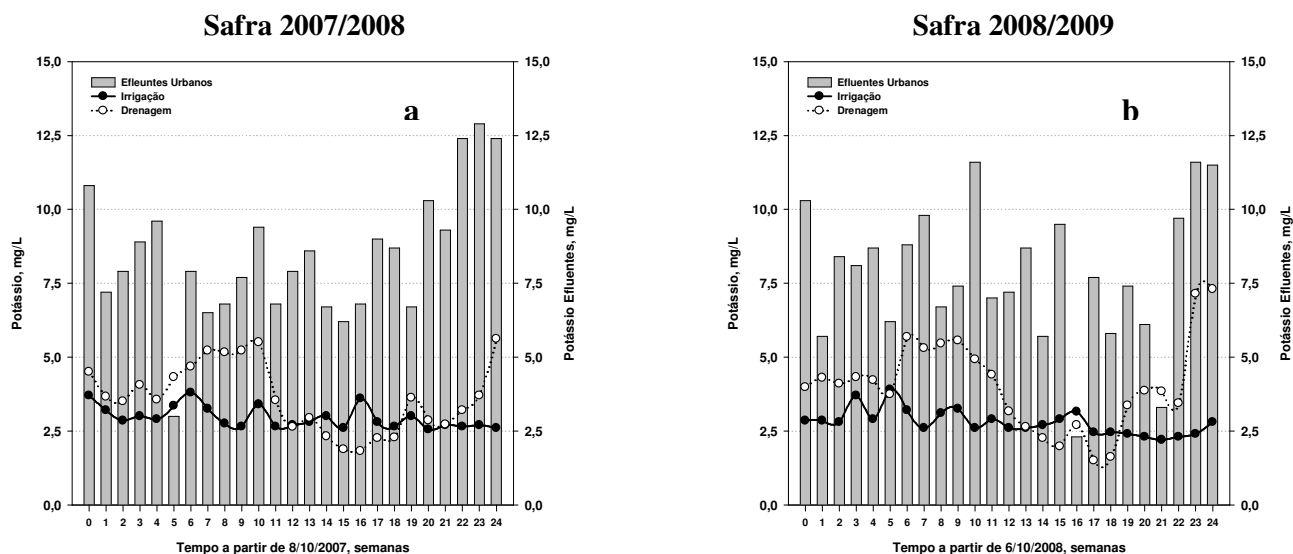


Figura 2. Teores de potássio (K) solúvel na água do sistema de irrigação e de drenagem do perímetro irrigado da barragem do Arroio Duro e de drenagem de efluentes urbanos, município de Camaquã, safras 2007/08 e 2008/09.

A presença de P foi significativa nos locais amostrados e durante todo o período de coletas, especialmente no D6, que recebe grande aporte de esgoto doméstico da população urbana. Mesmo reduzindo os teores ao longo do período de amostragem, eles se mantiveram acima dos limites de P solúvel para ambientes intermediários ( $0,050 \text{ mg L}^{-1}$ ), para água “Classe 2”, conforme resolução CONAMA nº 357/05. Os parâmetros analisados, com exceção da turbidez da água, foram muito maiores no efluente urbano (D6) devido ao grande aporte de efluentes urbanos. Esse dreno ingressa na área cultivada e a água nele contida é aproveitada no D5 para irrigação de áreas de lavoura do perímetro. Os teores de N e P solúveis totais foram menores na água desse dreno quando comparados com os dos efluentes urbanos (D6) (dados não apresentados). Assim, constata-se que o cultivo do arroz irrigado usa grande parte dos nutrientes dissolvidos na água e, no caso do perímetro em estudo, há um ganho ambiental, porque há redução do potencial de eutrofização da água que desaguará na Laguna dos Patos. Recomenda-se trabalho de sensibilização dos usuários da água de irrigação da barragem sobre a importância de não retirar a água da lavoura, no preparo e nivelamento do solo e durante o período de estabelecimento de plântulas de arroz no sistema de cultivo pré-germinado deve ser intensificado para evitar riscos de contaminação da água e, também, como forma de racionalizar o seu uso para irrigação.

## CONCLUSÕES

As características da água do sistema de drenagem principal da lavoura de arroz no perímetro irrigado da barragem do Arroio Duro, município de Camaquã, RS, indicam que o manejo da água usada na lavoura está influenciando negativamente a qualidade da água quando comparada com a água das fontes de irrigação e, a lavoura de arroz do perímetro aproveita os nutrientes dissolvidos na água de drenagem urbana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUD. Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro. Disponível em: <[http://www.aud.org.br/o\\_perimetro.htm](http://www.aud.org.br/o_perimetro.htm)> Acesso 24.06.09.
- MACEDO V.R. M. et al. Características da água do sistema de irrigação e drenagem principal da lavoura de arroz no perímetro irrigado da barragem do Arroio Duro, município de Camaquã, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27, 2007, Pelotas, RS. *Anais...* Pelotas: EMBRAPA, 2007. v. 2 p. 465-467