

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 Macedo¹; Elio Marcolin²; Roberto Longaray Jaeger³; Éverton Luis Fonseca⁴; Israel de Oliveira Jeronimo⁵; Francisco Mallmann Neto⁶

Palavras-chave: condutividade elétrica, turbidez, nutrientes, arroz pré-germinado,

INTRODUÇÃO

O monitoramento da qualidade da água usada na irrigação das áreas cultivadas com o arroz é importante na medida que indica a composição química e consequentemente, fornece informações que poderão orientar práticas de manejo da água visando a redução do impacto ambiental nos mananciais hídricos. Com esse foco, o IRGA tem realizado monitoramentos da água em diferentes fontes de irrigação e em regiões onde há diversos usos da água, especialmente onde ela também é usada para o abastecimento da população urbana, como é o caso do município de Camaquã, localizado na Planície Costeira Interna à Laguna dos Patos, no estado do Rio Grande do Sul.

No Perímetro de Irrigação da Barragem do Arroio Duro, em Camaquã, RS, são cultivados anualmente, cerca de 19.000 ha de arroz irrigado. O IRGA vem realizando o monitoramento nesse perímetro há sete anos. Macedo et al. (2009) relatam que, apesar do sistema de cultivo pré-germinado abranger apenas 9% da área cultivada no perímetro, o manejo incorreto da água nesse sistema está interferindo na qualidade da água de drenagem durante as fases de preparo do solo, sementeira e estabelecimento de plântulas. Após esse período, constataram que as características da água permanecem dentro dos níveis aceitáveis para água enquadrada na "Classe 2". Esses resultados justificam a 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 das plântulas de arroz no sistema de cultivo pré-germinado, para reduzir riscos de contaminação da água e, racionalizar o seu uso para irrigação. Assim, o monitoramento tem sido anualmente executado para avaliar as características da água do sistema de irrigação, de drenagem da lavoura e dos efluentes urbanos e a influência do cultivo de arroz irrigado sobre a mesma.

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 de Irrigação administrado pela Associação dos Usuários da Barragem do Arroio Duro (AUD). A área irrigada anualmente pelo perímetro

¹ Eng^a Agr^a M.Sc. Pesquisadora da Estação Experimental do Arroz. Av. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494 CEP 94.930-030 Cachoeirinha, RS E-mail: vera-macedo@irga.rs.gov.br

² Eng^a Agr^a M.Sc. Pesquisador EEA-IRGA E-mail: elio-marcolin@irga.rs.gov.br

³ Eng^a Agr^a IRGA-Camaquã, RS. E-mail: rjaeger@terra.com.br

⁴ Eng^a Agr^a AUD-Camaquã, RS. E-mail: everton@aud.org.br

⁵ Estagiário FDRH, Estudante de Agronomia - ULBRA, Canoas, RS. E-mail: israel.jeronimo23@yahoo.com.br

⁶ Estagiário FDRH, Estudante de Agronomia ULBRA, Canoas, RS. E-mail: capamallann@hotmail.com

está localizada à jusante da cidade. Os locais de coleta foram o reservatório de acumulação da barragem do Arroio Duro, do canal de captação no rio Camaquã e os seguintes drenos: Descarregador de Cheias, CD4, CD2, Dreno Santa Rita, Dreno Jacaré e Sanga do Passinho e denominados, respectivamente, de D1, D2, D3, D4, D5 e D6. As amostras de água foram coletadas no período de 05 de outubro de 2009 a 05 de abril de 2010, durante o desenvolvimento da cultura de arroz, totalizando 27 coletas. Na safra 2010/11, o monitoramento foi realizado no período de 06 de setembro de 2010 a 04 de abril de 2011, num total de 31 amostras. 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

Os resultados dos monitoramentos da água no perímetro de irrigação nas safras agrícolas 2009/10 e 2010/11 estão indicados na Figuras 1. A condutividade elétrica da água de irrigação e de drenagem do perímetro foi mais baixa que a condutividade elétrica da água de drenagem de efluentes urbanos (dados não apresentados) nos dois períodos monitorados. A condutividade elétrica da água atingiu valores superiores a $300 \mu\text{S cm}^{-1}$ em 78 % e 90 % das amostras coletadas em 2009/10 e 2010/11, respectivamente (dados não apresentados). A concentração de sais na água do sistema de drenagem é mais elevada que da água usada para irrigação das lavouras, especialmente do início do monitoramento até 14ª semana (janeiro de 2010) e até 18ª semana (janeiro de 2011).

A turbidez da água do sistema de irrigação e da água dos efluentes urbanos em 99 % das amostragens foi inferior a 100 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez), que é o padrão de referência para enquadramento de águas na Classe 2, conforme CONAMA 357/2005. No entanto, a turbidez da água do sistema de drenagem superou esse valor no período de implantação da cultura de arroz. Na safra 2009/10, desde o início do monitoramento, até a 14ª semana (04.01.10), os valores médios de turbidez da água foram mais elevados. No ano seguinte, a turbidez da água do sistema de drenagem esteve acima dos limites por um período mais curto, até a 10ª semana (17.11.10). Na safra 2009/10, a turbidez da água no D3 (dados não apresentados) chegou a valores médios de 344 UNT. Já na safra 2010/11, o valor médio mais alto da turbidez da água foi determinada no D4 (Dreno Santa Rita) (dados não apresentados), que atingiu 446 UNT nesse período. Após a fase inicial, a turbidez média da água do sistema de drenagem baixou para 40,6 UNT. Esses valores elevados indicam que a prática da drenagem ainda é realizada no perímetro comprometendo a qualidade da água na fase inicial do cultivo de arroz pré-germinado.

Nos dois períodos de monitoramento o nitrogênio da água dos efluentes urbanos apresentou concentrações altas. Em mais de 75 % das amostragens, a concentração foi superior a 15 mg L^{-1} decorrente do grande aporte de dejetos orgânicos carreados para o leito do D6 (Sanga do Passinho). As concentrações desse nutriente na água do sistema de drenagem e no sistema de irrigação oscilaram semanalmente, não superando $3,0 \text{ mg L}^{-1}$. Os resultados mostram que na maioria das amostras, a concentração de nitrogênio se manteve superior aos teores determinados nas amostras de água do sistema de irrigação.

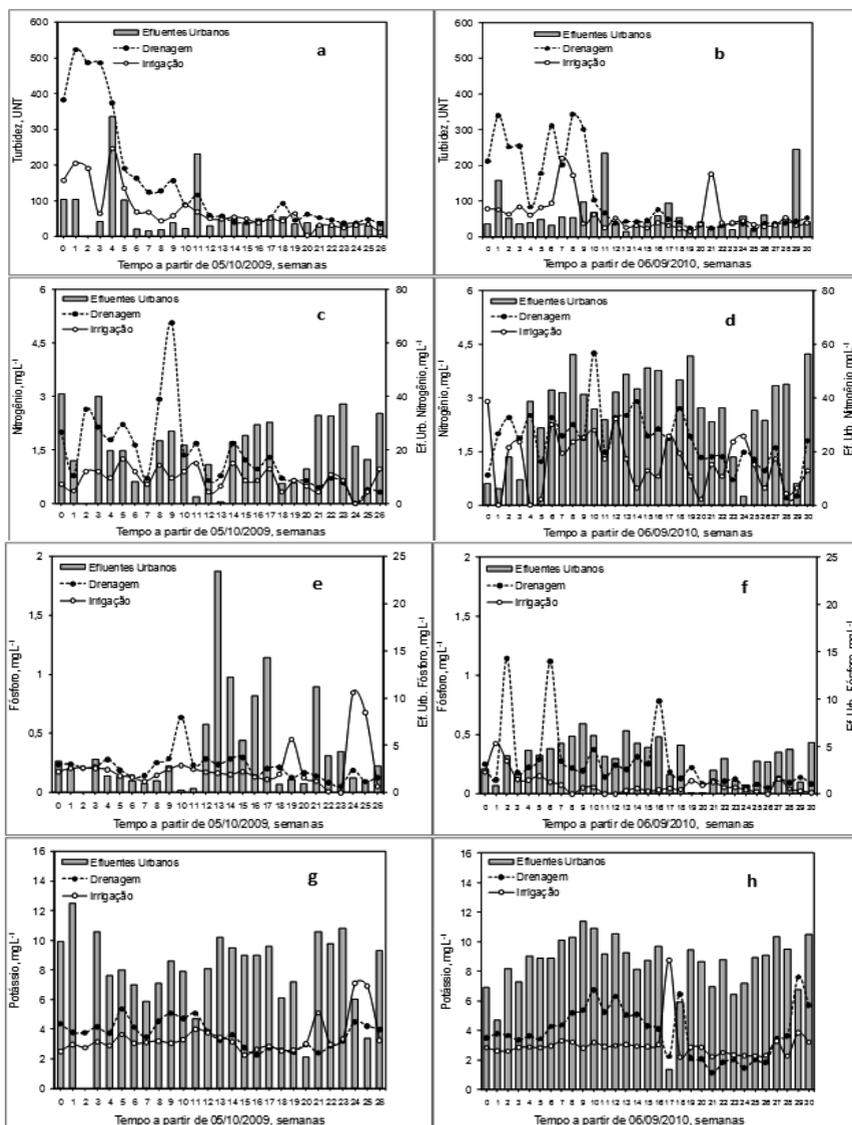


Figura 1. Turbidez da água (a e b), teores de nitrogênio total (N) (c e d), fósforo (P) (e e f) e potássio solúveis (K) (g e h) na água nos sistemas de irrigação e de drenagem do perímetro de irrigação da Barragem do Arroio Duro e de drenagem de efluentes urbanos, município de Camaquã, RS, safras 2009/10 e 2010/11.

Os teores de fósforo na água dos efluentes urbanos foram altos em relação às concentrações desse nutriente na água das fontes de irrigação (rio e barragem) e de saída das áreas cultivadas com arroz. Em 74 % (2009/10) e em 80 % (2010/11) das amostragens no D6, o fósforo esteve em concentrações maiores que $5,0 \text{ mg L}^{-1}$, enquanto nos sistemas de irrigação e de drenagem, os teores não superaram $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ nas duas safras. Estes teores também são elevados em relação ao padrão de referência de $0,05 \text{ mg L}^{-1}$ para enquadramento na Classe 2. Os teores de fósforo tanto na água de drenagem como de irrigação mantiveram-se mais altos que esse limite durante todo o período monitorado nas duas safras agrícolas. Na safra 2010/11, somente a partir da 22ª semana (31.01.11), a concentração de fósforo na água de irrigação ficou abaixo do limite. Os resultados mostram que a água armazenada pela barragem, bem como a água do rio Camaquã coletada na estação de bombeamento apresentaram teores elevados de fósforo. O fato decorre provavelmente, de contribuições de outras fontes de contaminações de áreas adjacentes a esses mananciais hídricos.

As concentrações de potássio na água dos efluentes urbanos foram superiores a $5,0 \text{ mg L}^{-1}$ em 88 e 93 % das amostras realizadas no primeiro e segundo período monitorado, respectivamente. As concentrações desse nutriente foram maiores no sistema de drenagem até a 17ª semana (25.01.10) e 18ª semana (10.01.11), em função da prática de drenagem da água de irrigação após a semeadura que continua sendo realizada em algumas lavouras cultivadas no sistema pré-germinado no perímetro de irrigação. Nas semanas subsequentes, os teores desse nutriente foram semelhantes na safra 2009/10 e inferiores em 2010/11. No mês de março de 2011, coincidindo com a fase final do ciclo do cultivo naquele perímetro, as concentrações na água de drenagem voltaram a ser maiores como já observado em monitoramentos anteriores (MACEDO et al, 2007; 2009) em função da redução na absorção desse nutriente pelas plantas em processo de senescência.

CONCLUSÃO

A Sanga do Passinho transporta uma elevada carga de nutrientes dissolvidos na água para as áreas cultivadas com arroz no perímetro de irrigação. A turbidez da água e as concentrações de nitrogênio, de fósforo e de potássio na água do sistema de drenagem do perímetro de irrigação são altas até o mês de janeiro, em torno de 70 a 80 dias após a semeadura do arroz. As partículas de solo e os nutrientes transportados pela água de drenagem superficial de algumas áreas cultivadas com arroz no perímetro de irrigação indicam que o cultivo influencia a qualidade da água que sai das áreas cultivadas nesse período. Medidas de sensibilização dos produtores deverão ser implementadas para reduzir essas perdas e os riscos de contaminação dos mananciais hídricos receptores.

AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da AUD, em Camaquã e aos funcionários do Laboratório de Análises de Solos e Águas da EEA-IRGA, em Cachoeirinha, RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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, 6, 2009, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2009. p. 155-158.