

## **USO MÚLTIPLO DA ÁGUA E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO DA BANANEIRA FHIA 18 NAS CONDIÇÕES DE SEMIÁRIDA**

B. S. D'ALBUQUERQUE JUNIOR<sup>1</sup>; E. R. GOMES<sup>2</sup>; V. F. SOUSA<sup>3</sup>; H. R. GHEYI<sup>4</sup>;  
J. G. NOBRE<sup>5</sup>;

**RESUMO:** Este trabalho objetivou avaliar a contribuição nutricional do uso múltiplo da água da piscicultura na irrigação da bananeira cv. Fhia 18. O experimento foi desenvolvido no Projeto Piloto de Fruticultura Irrigada do Vale de Parnaíba, localizado no município de Santa Rosa do Piauí, região semi-árida do Piauí. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. As parcelas foram constituídas por 4 plantas úteis, totalizando 96 plantas úteis. Os tratamentos constituíram da aplicação de lâminas d'água provenientes de reservatório com cultivo de peixes Tilapia do Nilo. As lâminas de água foram definidas com base na evapotranspiração de referencia (ET<sub>o</sub>) diária, sendo: T1: 25 % da ET<sub>o</sub>; T2: 50 % da ET<sub>o</sub>; T3: 75 % da ET<sub>o</sub>; T4: 100 % da ET<sub>o</sub>; T5: 125 % da ET<sub>o</sub>; T6: 150 % da ET<sub>o</sub>. Concluiu-se que o uso múltiplo da água da piscicultura a partir de 100% da ET<sub>o</sub> contribuiu moderadamente para o fornecimento ao solo dos nutrientes N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e aumento do teor de matéria orgânica no solo.

**PALAVRAS CHAVE:** *Musa acuminata* (L.), água residuária, piscicultura.

## **WATER MULTIPLE USE AND IRRIGATION OF BANANA CROP FHIA 18 IN THE SEMIARID CONDITIONS**

**ABSTRACT:** This study aimed to estimate the nutritional contribution of the water multiple use for irrigation farming of banana crop FHIA 18. The experiment was conducted in the pilot of Irrigated Fruit Valley Parnaiba, located in Santa Rosa of Piauí State, semi-arid region. The experimental design was randomized blocks with six treatments and four replications. The plots

---

<sup>1</sup> Professor Adjunto I, Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Av. Elvídeo Nunes S/n, Picos –PI, CEP: 64049-590, Fone: (86) 3422-4515 boajunior@click21.com.br

<sup>2</sup> Graduando em Eng. Agrônoma da UFPI, Estagiário de Irrigação e Drenagem, Embrapa Meio-Norte. Teresina-PI.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Cocais e Bolsista PQ do CNPq, São Luis-Ma.

<sup>4</sup> Professor Doutor, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB.

<sup>5</sup> Pós-Graduando (Doutorado) em Irrigação e Drenagem UFC; Fortaleza-CE.

consisted of 25 lines each with 60 plants, we used four plants per treatment per repetition, totaling 96 plants. The treatments consisted of applying water slides from fish farm ponds of Nile Tilapia range, based on daily ETo: T1: 25% ETo, T2: 50% ETo, T3: 75% ETo T4: 100% ETo, T5: 125% ETo, T6: 150% of ETo. It was concluded that the multiple use of water from fish from 100% of ETo contributed moderately to the supply of N, P<sub>205</sub>, K<sub>2O</sub> and increased organic matter content in soil.

**KEYWORDS:** *Musa acuminata* (L.), residuary water, pisciculture.

## INTRODUÇÃO

A produção brasileira de banana em 2009 foi estimada em 7,19 milhões de toneladas em uma área cultivada de 511,6 mil ha (FAO 2009), sendo os três Estados maiores produtores: Bahia (1.182,9 mil toneladas), São Paulo (1.175,7 mil toneladas), e Santa Catarina (596,6 mil toneladas) (IBGE, 2006). Híbrido da prata-anã, a Fhia-18 é uma banana geneticamente alterada a partir de uma variedade originária de Honduras, ou seja, na planta brasileiríssima foi introduzido o gene da hondurenha, resistente à sigatoka. A nova variedade foi avaliada em diferentes ecossistemas brasileiros, destacando-se por suas características agrônômicas, principalmente o porte médio e elevada produtividade, que pode alcançar até 50 t ha<sup>-1</sup> sob boas condições de cultivo (EMBRAPA, 2001). O uso de múltiplo das águas para irrigação vem sendo amplamente estudado e recomendado por diversos pesquisadores em todo o mundo como alternativa viável para atender as necessidades hídricas e, em grande parte, nutricionais das plantas e como forma de proteção ambiental (PATERNIANI, 2004). Embora considerando os grandes benefícios da piscicultura e da agricultura irrigada para o suprimento alimentar, a multiplicidade de uso das águas continentais aliado a sua escassez, aponta para a necessidade de um uso mais racional e planejado, pois métodos de produção de alimentos que não vislumbrem a ciclagem de nutrientes estão inexoravelmente condenados a desaparecerem em um futuro próximo. Assim, é imprescindível que se estabeleçam formas de maximizar o uso da água antes do seu retorno para o leito dos rios, mares ou para o lençol freático (FELIZATTO et al., 2000). O presente estudo objetivou estimar a contribuição do uso múltiplo da água da piscicultura na irrigação da banana Fhia 18.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O experimento foi desenvolvido no Projeto Piloto de Fruticultura Irrigada do Vale de Parnaíba, instalado pela CODEVASF, localizado no município de Santa Rosa do Piauí, localizado na região semi-árida que apresenta temp. média de 29 °C, UR média do ar 67% e precip. média de 812 mm, com período chuvoso de novembro a abril. No experimento com a banana Fhia 18 foram utilizadas água biofertilizada proveniente de dois tanques de piscicultura, sendo que, um dos tanques servia apenas como suporte. A área de cultivo foi preparada de maneira convencional. A cultivar utilizada foi Fhia 18 com espaçamento de 3 x 3 m e mudas do tipo chifrão. As adubações e calagem foram feitas de acordo com recomendação feita pela análise de solo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As parcelas foram constituídas por 25 linhas cada uma com 60 plantas, totalizando 1.500 plantas na área experimental, a parcela útil foi constituída por 96 plantas (4 plantas por tratamento por repetição). Os tratamentos se constituíram da aplicação de lâminas d'água baseadas na evapotranspiração de referência - ETo diária, sendo: T1: 25 % da ETo; T2: 50 % da ETo; T3: 75 % da ETo; T4: 100 % da ETo; T5: 125 % da ETo; T6: 150 % da ETo. Durante o período de cultivo dos peixes foi aplicado lâminas de água de acordo com os tratamentos, veja na tabela 1, as concentrações de cátions e ânions do efluente da piscicultura para 1º ciclo e na tabela 2 os valores para 2º ciclo. Foram utilizados dois reservatórios para armazenar água e para criação de peixes, a água era proveniente de poços tubulares. Os reservatórios têm dimensões de 54 x 17 x 2 m, onde se manteve uma lâmina média de 1,8 m, com uma capacidade média para armazenar 1650 m<sup>3</sup>

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Durante o período de cultivo dos peixes, foram aplicadas lâminas de água do efluente da piscicultura, de acordo com os tratamentos, foram determinadas as concentrações de cátions e ânions para o 2º ciclo e para 3º ciclo respectivamente. Os valores médios encontrados foram de 0,29 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para o K<sup>+</sup>, 1,27 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para o Ca<sup>2+</sup>, 1,18 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para Mg<sup>2+</sup>, 1,4 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para Na<sup>+</sup>, 0,45 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 0,02 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> e 0,87 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para Cl<sup>-</sup>; 0,27 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para o K<sup>+</sup>, 1,24 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para o Ca<sup>2+</sup>, 1,23 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para Mg<sup>2+</sup>, 1,37 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para Na<sup>+</sup>, 0,43 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 0,02 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> e 0,92 ( mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) para Cl<sup>-</sup>.

Os valores médio da concentração dos compostos nitrogenados e fosfatados, pH e condutividade elétrica - CE do efluente da piscicultura utilizado na irrigação dos 2º e 3º ciclos da bananeira foram respectivamente. Nitrito 0,05 (Mg L<sup>-1</sup>), Nitrato 0,07 (Mg L<sup>-1</sup>), Amônia 1,72 (Mg L<sup>-1</sup>), Ortofosfato 0,47 (Mg L<sup>-1</sup>), pH 7,76 e C.E. 0,35 dS m<sup>-1</sup>. Nitrito 0,04 (Mg L<sup>-1</sup>), Nitrato 0,09 (Mg L<sup>-1</sup>), Amônia 1,61 (Mg L<sup>-1</sup>), Ortofosfato 0,45 (Mg L<sup>-1</sup>), pH 7,6 e C.E. 0,32 dS m<sup>-1</sup>.

Em relação aos compostos nitrogenados encontraram-se valores crescentes para ambos os ciclos. Quando se compara os resultados desse estudo com os de Santos (2009), os valores de nitrito (0,1 mg L<sup>-1</sup>) ficaram bem acima dos encontrados, já os valores de amônia (0,06 mg L<sup>-1</sup>) e N total (1,21 mg L<sup>-1</sup>) ficaram muito abaixo dos encontrados no presente trabalho. O menor valor de nitrato foi de 0,05 e 0,07 mg L<sup>-1</sup>, e o maior foi de 0,09 e 0,11 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente para o 2º e 3º ciclo.. Santos (2009) encontrou valores mínimos de 0,18 mg L<sup>-1</sup> e o máximo de 3,74 mg L<sup>-1</sup>. Miranda et al. (2007) trabalhando com efluente da carcinicultura encontrou resultados bem acima para todos os compostos nitrogenados, o que pode ser explicado pela espécie cultivada. Para os valores de ortofosfato, pH e CE não foi observado um crescimento, tendo uma pequena variação desordenada para ambos os ciclos. Comparando com Santos (2009), os valores do pH (7,43) e CE (0,25 dS m<sup>-1</sup>) estão próximos deste trabalho. Os teores de ortofosfato ficaram entre 0,34 e 0,56 mg L<sup>-1</sup> (2º ciclo), sendo este o maior valor registrado no período da despesca. Zimmermann e Fitzsimmons (2004) trabalhando com tilápias em altas densidades, em tanques com recirculação, encontraram valores de fosfato da ordem de 53 mg L<sup>-1</sup>, bem superiores aos do presente estudo. De outro lado, Boyd (2001) relata, como uma variação aceitável em viveiros de aquicultura, valores de fosfato entre 0,005 e 0,20 mg L<sup>-1</sup>. Ainda de acordo com Boyd, (2001), nos viveiros onde é utilizada alimentação artificial, parte do fósforo contido no alimento não é assimilada pelas espécies cultivadas e permanece na água, servindo para estimular a produção de fitoplâncton. Santos (2009) encontrou valores de ortofosfato na água para tilápias que variaram entre 0,02 a 0,36 mg L<sup>-1</sup>, muito próximo do encontrado neste trabalho.

Os dados da Tabela 1 mostram as quantidades de fósforo, percebe-se que o tratamento T<sub>6</sub> foi o que mais contribuiu com o fornecimento desse nutriente as plantas para os dois ciclos foi constatado um incremento nesse tratamento de 602% em relação ao tratamento T<sub>1</sub> isso pode ser explicado devido à diferença de volume d'água aplicado entre os tratamentos foram 182,3%, onde os mesmos incrementos foram observados para o segundo ciclo, e na mesma proporção para

os demais tratamentos 300, 200, 150 e 120%, respectivamente T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> quando comparados com T<sub>6</sub>, para os nutrientes.

Tabela 1. Quantidade do nutriente fósforo (g planta<sup>-1</sup>) do efluente da piscicultura utilizado na irrigação da bananeira

T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>
2º Ciclo Fósforo (g planta <sup>-1</sup> )						3º ciclo Fósforo (g planta <sup>-1</sup> )					
0,29	0,59	0,88	1,18	1,47	1,77	0,22	0,43	0,65	0,87	1,09	1,30
0,14	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,53
0,19	0,38	0,57	0,76	0,94	1,13	0,20	0,40	0,61	0,81	1,01	1,21
0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,91	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75
0,15	0,31	0,46	0,61	0,77	0,92	0,14	0,27	0,41	0,54	0,68	0,81
1,05	2,11	3,16	4,22	5,27	6,33	0,79	1,58	2,38	3,17	3,96	4,75
0,18	0,35	0,53	0,7	0,88	1,05	0,13	0,26	0,40	0,53	0,66	0,79
±0,06	±0,12	±0,18	±0,25	±0,31	±0,3	±0,07	±0,14	±0,22	±0,29	±0,36	±0,4
σ desvio padrão											

## CONCLUSÃO:

O uso múltiplo da água da piscicultura a partir de 100% da ETo contribuiu moderadamente para o fornecimento dos nutrientes N<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O; O fornecimento de nutrientes pelo efluente produzido pela tilápia do Nilo para a cultura da banana, cultivar FHIA 18, é insuficiente para alterar a sua produção e não modifica as características químicas do solo cultivado, de modo a comprometer a sua futura utilização.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí – FAPEPI, pela concessão da bolsa de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

BOYD, C. E. **Manejo da qualidade da água na aquicultura e no cultivo do camarão marinho**. Recife-PE: ABCC, 2001. 157p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Banana Fhia 18, Disponível em <http://www.cnpmf.embrapa.br/jornal/marco2001/r&ftecnicos,htm>, <http://www.estado.estadao.com.br/editorias/2001/01/14/ger894,html>, acessado em maio de 2011.

FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA E LA ALIMENTACIÓN), Produção por cultura 2009, Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> >, Acesso em: 07 de fevereiro de 2011.

FELIZATTO, M,R,; STARLING, F,L,R,M,; SOUZA, M,A,A, I-024 – Reuso de água em piscicultura: Análise da possibilidade de aplicação de efluente de lagoas de estabilização em série, IN: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000, Porto Alegre, **Anais,,**, Rio de Janeiro: ABES, 2000, 27p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Sistema IBGE de recuperação automática (2006)**, Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/>, Acesso em 26 de jun de 2008.

MIRANDA, F. R. de; TAVARES, R. de C.; LIMA , R. N. de; CRISÓSTOMO, L. A. **Uso de efluentes da carcinicultura de águas interiores na irrigação de arroz e melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 23p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 28).

PATERNIANI, J,E,S,; CONCEIÇÃO, C,H,Z, Eficiência da pré-filtração lenta no tratamento de água para pequenas comunidades, **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v,1,n,1,p,17-24,2004.

SANTOS, V. P. dos; FERNANDES, P. D.; MELO, A. S. de; SOBRAL, L. F.; BRITO M. E. B.; DANTAS, J. D. de M.; BONFIM, L. V. Fertirrigação da Bananeira cv. Prata-Anã com N e K em um Argissolo Vermelho-Amarelo **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 567-573, Junho 2009.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: José Eurico Posseibon Cyrino, Elisabeth Criscuolo Urbinati, Débora Machado Fracalosi, Newton Castagnolli (Eds), **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**, São Paulo: TecArt, Cap.9, p. 239-266, 2004.