



## Manejo orgânico do solo e Valor Nutricional de Tomates sob Uso de Probiótico e Água Residuária da Piscicultura

**Vâmilla Rafaella da Silva Mariano<sup>1</sup>; Fernando Silva Araújo<sup>2</sup>; Adriano da Silva Almeida<sup>2</sup>; Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira<sup>2</sup>; Andreza Rocha Alves<sup>1</sup>; Thamires da Silva Araújo<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup> Graduando em Agronomia na Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba-PI. E-mail: [vamillamariano@hotmail.com](mailto:vamillamariano@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba-PI.

**RESUMO:** Em uma interação solo-planta-atmosfera, o manejo racional do agroecossistema, leva a uma maximização da eficácia nutricional de uma cultura, a qual pode ser observada por análises físico-químicas dos frutos. Objetivou-se avaliar a resposta nutricional do tomate (*Solanum lycopersicum*) sob diferentes concentrações de água residuária da piscicultura enriquecida com probiótico condicionador do solo tipo A. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, sendo que cada bloco era constituído de quatro parcelas contendo quatro amostras (tomateiros). A irrigação foi feita diariamente duas vezes ao dia durante todo o período experimental, onde em cada parcela distribuía-se oito litros de água residuária da piscicultura. Os tratamentos consistiram de T1-Tomateiros irrigados com água residuária da piscicultura com probiótico condicionador do solo tipo A, concentração 100%, T2-Tomateiros irrigados com água residuária da piscicultura com probiótico condicionador do solo tipo A, concentração de 50%, sendo que nesse tratamento a diluição da água residuária da piscicultura foi feita com o acréscimo de 50% do volume total de água potável. As diferentes concentrações de água residuária da piscicultura não interferiram no aspecto nutricional do tomateiro, excetuando o teor de Vitamina C, que apresentou maior concentração no tratamento com concentração de 100%. Conclui-se que as diferentes concentrações de água residuária da piscicultura com probiótico condicionador do solo Tipo A não influenciaram significativamente o valor nutricional dos tomateiros.

**Termos de indexação:** nutrição, nitrogênio, condicionador de solo

### INTRODUÇÃO

Algumas técnicas de produção do tomateiro, como a fertirrigação, adubação foliar, cobertura do solo e o cultivo em ambiente protegido, influenciam, positivamente, na absorção de nutrientes (Fayad et

al., 2002) e podem alterar o estado nutricional das plantas.

Dependendo do substrato e da situação que o mesmo se encontra, os teores de nutrientes podem não serem suficientes para o desenvolvimento satisfatório da cultura.

O reuso hídrico na agricultura leva a uma minimização dos impactos ambientais, relacionado a contaminação de corpos d'água devido ao descarte inadequado. Além de ser uma alternativa para regiões que enfrentam o desafio de produzir com a escassez de água. Essa integração favorece uma maior disponibilidade de nutrientes com baixo valor aquisicional. Além destes motivos, a utilização da água de reuso para fins agrícolas se destaca, o custo elevado dos fertilizantes e seus riscos para a saúde pública e para o solo, a quase não existência de fontes alternativas visando à irrigação de culturas, o elevado custo dos sistemas de tratamentos de esgotos para sua descarga em corpos receptores de efluentes e, sobretudo, a importância e o valor da prática da gestão de recursos hídricos atualmente reconhecidos pelos órgãos gestores desta prática (Hespanhol, 2003). O material proveniente da adição de fertilizantes, excrementos dos peixes e restos de ração não consumidos pelos peixes, depositam-se no fundo do tanque, e por sua vez, os metabólitos e compostos nitrogenados e fosfatados encontram-se diluídos no meio (Hussar et al., 2002).

O tomate (*Solanum lycopersicon*) é de importância econômica significativa na agricultura brasileira, e é uma das culturas mais difundidas no país. Sendo uma cultura de ciclo relativamente curto, apresentando altos rendimentos e com boas perspectivas econômicas, as áreas produtoras dessa cultura vem aumentando, tornando-se uma olerícola de suma importância econômica, tanto no comércio nacional como na exportação, podendo ser apreciado *in natura* ou utilizado na indústria.

Objetivou-se avaliar a resposta nutricional do tomate sob diferentes concentrações de água



residuária da piscicultura enriquecida com probiótico condicionador do solo tipo A.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de agroecologia, na universidade estadual do Piauí-UESPI, *campus* Alexandre Alves de Oliveira, de Parnaíba, em um NEOSSOLO QUARTZARENICO, distrófico textura arenosa fase caatinga litorânea com relevo suave ondulado.

### Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por duas concentrações de aplicação de água residuária com adição de probiótico: 50 e 100% da lâmina de irrigação, perfazendo um total de 32 unidades experimentais.

Cada parcela era composta por 4 plantas de tomate plantadas em covas de 0,15 m de profundidades, no espaçamento de 1,00 x 0,50 m conduzidos com haste única, sem poda apical, sem a retirada do primeiro racimo, mantendo-se apenas seis racimos por planta, sendo tutoradas verticalmente com fitilho, iniciando o amarrio 10 dias após o transplântio.

As fertirrigações foram realizadas com água residuária da piscicultura proveniente da área experimental do Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira, obtida de caixas de 500 litros com população de 15 peixes e renovação diária de 10% do volume. onde diariamente era adicionado 360 ml de dejetos de suínos e na ração fornecida havia probiótico (BACTOGRO®) contendo no mínimo  $5 \times 10^9$  bilhões de unidades formadoras de colônia por grama viável (Tabela 1)

**Tabela 1** – Atributos da água residuária da piscicultura com probiótico condicionador do solo tipo A.

Atributos	Água	
	Média ± Desvio	
Oxigênio Dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> )	6,92±1,51	
pH	7,24±0,20	
Temperatura (°C)	28,38±0,28	
Condutividade elétrica (µs.cm <sup>-1</sup> )	0,54±0,01	
Amônia Total (mg.L <sup>1</sup> )	0,30±0,06	

Os frutos foram colhidos 120 dias após o plantio e transportados em bandeja separadamente para o laboratório. Os frutos foram triturados, utilizando-se

uma centrífuga (Britânia® mod. Turbo Juicer Prime) em quantidade de três para formar a quantidade de concentração desejada, sendo que houve três repetições por parcelas. Esta concentração obtida com a trituração dos frutos foi suficiente para analisar sólidos solúveis (SS), acidez titulada (AT) e pH.

A análise de sólidos solúveis foi feita usando-se refratômetro digital (Atago® mod PR-201α) e o resultado expresso em graus brix. A acidez foi determinada pela titulação de uma alíquota de 4 ml do suco concentrado de tomate diluído em 50 ml de água ionizada, com ácido DFI, usando-se titulador manual. O pH foi medido usando-se o pHgmetro eletrônico.

### Análise estatística

Em cada planta analisou-se quatro frutos. Os dados coletados foram submetidos à análises de variância e utilizou teste de Tukey (p<0,05) utilizando o programa estatístico SAS (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultivados sob diferentes concentrações de efluentes derivados da piscicultura, os tomates não apresentaram interferência dos tratamentos estudados em seus aspectos de produtividade, qualidade nutricional e sólidos solúveis, avaliados em seu estágio maduro (**Tabela 2**).

**Tabela 2** – Análise dos aspectos nutricionais de tomates sob diferentes concentrações da água residuária com probiótico condicionador do solo tipo A.

Indicadores de Qualidade	Concentrações		Teste F	CV (%)
	100%	50%		
P.T. (t ha <sup>-1</sup> )	8,36a	7,94a	0,31 <sup>ns</sup>	19,38
V. C (mg 100g <sup>-1</sup> )	34,54a	27,65b	3,98*	9,53
Ac.(%)	0,54a	0,57a	0,60 <sup>ns</sup>	11,77
pH	3,91a	3,78a	4,57 <sup>ns</sup>	3,0
S.S.(°Brix)	4,87a	4,77a	0,87 <sup>ns</sup>	5,65
S.S./Ac.	9,09a	8,51a	0,91 <sup>ns</sup>	7,84

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade; P.T. = Produtividade Total; V. C = Vitamina C; Ac. = Acidez; S.S. = Sólidos Solúveis; CV% = coeficiente de variação; \*indicam significância para p<0,05 e <sup>ns</sup> = não significativo.

As diferentes concentrações de água residuária da piscicultura, não influenciaram sobre a produtividade entre os dois tratamentos utilizados na pesquisa.



Na literatura atribuem-se o valor nutricional dos frutos do tomate quase que totalmente a vitamina C. Observou-se que ambos os tratamentos T1 e T2 apresentaram teor de vitamina C estatisticamente inferior aos normalmente encontrados na literatura (Luiz, 2005). Porém, os teores de vitamina C dos tomates tratados a 100% do efluente da piscicultura foram superiores aos teores dos tomates tratados com diluição de 50% de água potável.

Um fator de extrema importância quando se trata da aceitação do fruto do tomate no mercado, é a acidez. Da mesma forma, a acidez é um fator de controle que regula muitas reações químicas e microbiológicas. Para um fruto ser considerado ácido, este deve apresentar valores de pH inferiores a 4,5. A **Tabela 2** demonstra que os frutos de ambos os tratamentos apresentaram o valor do pH abaixo de 4,5, caracterizando-os como frutos ácidos.

Para que os frutos de tomate se enquadrem no padrão ideal de qualidade, os mesmos devem apresentar uma taxa de variação de seu pH em torno dos 3,7 a 4,5 (Rodrigues et al., 2008).

Portanto, de acordo com a Tabela 2, os tomates que serviram de objeto para este experimento, apresentaram pH de acordo com as taxas ideais de variação.

A porcentagem de sólidos solúveis, representada pelo °BRIX, inclui os açúcares e tem influência apenas sobre o rendimento industrial, e não se atribui ao sabor degustativo dos frutos, de acordo com Giordano *et al.*, (2000). Portanto, os tomates cultivados sob essas diferentes concentrações apresentaram, relativamente, o mesmo rendimento industrial.

Os teores de S.S./Ac. entre os tratamentos a T1 e T2 não sofreram interferência entre as duas diferentes concentrações da água residual enriquecida com probiótico condicionar do solo tipo A.

O reuso de 100% da concentração de água da piscicultura apresentou diferenças nutricionais qualitativas e quantitativas relativamente pequena a dosagem da concentração de 50% da mesma água.

Dentro da estatística, essa pequena diferença adotou-se de forma insignificativa para o cultivo, não distinguindo a produtividade de frutos, acidez e pH, nem mesmo de sólidos solúveis e sólidos solúveis/acidez por tratamento. Excetuando os teores de vitamina C, que apresentaram significativa diferença entre T1 e T2, mas que estas se encontram dentro dos limites aceitáveis pela literatura.

Avaliando a resposta nutricional de tomateiros submetidos a doses de compostos orgânicos em um LATOSSOLO AMARELO Silva et al., 2009 também

não observaram efeito significativo dos compostos orgânicos aplicados ao solo. Tal fato pode indicar que as concentrações de água residuária utilizada neste experimento podem ter fornecido quantidades suficientes de nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas.

Segundo Fageria et al. (1999), a presença de nutrientes essenciais em quantidades adequadas em um solo não assegura a sua disponibilidade para as plantas, pois outros fatores tais como deficiência hídrica, temperatura, pH, presença de nutrientes tóxicos ou sais podem limitar essa disponibilidade.

Avaliando o efeito da aplicação de sulfato e cloreto de potássio, via fertirrigação por gotejamento, na produtividade e nas características de qualidade de frutos de tomateiro Feltrin et al., não observaram efeito significativo da adição de água enriquecida com nutrientes na qualidade dos frutos, corroborando com os resultados apresentados neste trabalho. Os autores relacionam a ausência de resposta da fertirrigação nas características qualitativas dos frutos aos teores adequados de nutrientes no solo, para a cultura do tomate.

## CONCLUSÕES

As diferentes concentrações de água residuária da piscicultura com probiótico condicionador do solo Tipo A não influenciaram significativamente o valor nutricional dos tomateiros.

## AGRADECIMENTOS

Ao NEA-CAJUI pela disponibilização da área para o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS.

- FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. Maximização da eficiência de produção das culturas. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Santo Antônio do Góias. Embrapa Arroz e Feijão, 1999, 294 p.
- FAYAD, J.A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado em condições de campo e de estufa. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.1, p.90-94, 2002
- FELTRIN, D.M. et al., Produtividade e Qualidade de Frutos de Cultivares de Tomateiro Fertirrigado com Cloreto e Sulfato de Potássio. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.4, n.1, p.17-24, 2005.



GIORDANO, L. B.; RIBEIRO C.S da. Origem botânica e composição química do fruto. In: SILVA J. B. C. da; GIORDANO L. B. (Orgs.) Tomate para o processamento industrial. Brasília DF: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 2000. p. 36-59.

HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: Agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos n.4, 7:75-95, 2002.

HUSSAR, G. J. et al. Aplicação da água de escoamento de tanque de piscicultura na irrigação da alface: aspectos nutricionais. Revista Ecosistema. 27:49-52, 2002.

LUIZ, K. M. B. Avaliação das características físico-químicas e sensoriais de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) armazenados em refrigeradores domésticos. Revista Agro@mbiente On-line, n. 2, 5:113-118, 2005.

RODRIGUES, M. B. et al. Características físico-químicas de frutos de 25 cultivares de tomateiro tipo cereja. Horticultura brasileira, n. 2, 26:2008.

SILVA, J.A.C. et al. NUTRIÇÃO DO TOMATEIRO (*Lycopersicon esculentum*) EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS. Revista Caatinga, V.22, n.3, p.242-253, 2009.