

USO DO EFLUENTE DA CARCINICULTURA NA IRRIGAÇÃO DO ARROZ E SEU EFEITO NAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO

D.C. Anjos¹, T. R. B. Cavalcante², F. F. F. Hernandez³, G. M. G. Dias⁴

RESUMO: Esse trabalho teve o objetivo de analisar o crescimento do arroz (*Oryza sativa* L.) com o uso de água proveniente de viveiros de camarão, com diferentes diluições, como forma de estudar a possibilidade de utilizar esse efluente na agricultura, sem causar danos às plantas e ao ambiente. O experimento iniciou com o cultivo do arroz em campo utilizando os seguintes tratamentos: 100% efluente da carcinicultura (EC); 75% EC + 25% água de abastecimento público (AAP); 50% EC + 50% AAP; D) 25% EC + 75% AAP; 100% AAP. Ao fim de 60 dias foram desmontados os tratamentos para avaliar o desenvolvimento de plantas o teor de clorofila nas folhas, no solo a matéria orgânica (MO) pH, condutividade elétrica (CE). As plantas que receberam 100% AAP tiveram os maiores teores de clorofila e desenvolvimento. O uso do efluente proporcionou o aumento da MO, porém não causou impactos às características químicas do solo pH e CE. O uso do efluente da carcinicultura é uma técnica promissora, devido à redução do uso de fertilizantes no desenvolvimento do arroz, evita a eutrofização dos corpos da água devido à reutilização da água, que é um recurso natural escasso na região Nordeste do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação orgânica, pH do solo, reuso da água

USE OF CARCINICULTURE EFFLUENT ON RICE IRRIGATION AND ITS EFFECT ON CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOIL

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the growth of rice (*Oryza sativa* L.) with the use of water from shrimp ponds, with different dilutions, as a way of studying the possibility of using this effluent in agriculture without causing damage Plants and the environment. The experiment started with field rice cultivation using the following treatments: 100% effluent from shrimp farming (EC); 75% EC + 25% public water supply (PSA); 50% EC + 50% AAP; D) 25% EC + 75% AAP; 100% AAP. At the end of 60 days the treatments were

¹ Doutor, Professor CENTEC, Fortaleza - Ceará. E-mail: dav_correia@hotmail.com

² Mestranda, Ciências do Solo/DCS/UFCE, Fortaleza - Ceará. E-mail: rhyanevte18@gmail.com

³ Doutor, Professor DSC/UFCE, Fortaleza - Ceará. E-mail: ferrey@ufc.br

⁴ Doutor, Professor IDR/UNILAB, Redenção - Ceará. E-mail: gabrielen@unilab.edu.br

evaluated to evaluate the development of plants the chlorophyll content in the leaves, soil organic matter (OM) pH, electrical conductivity (EC). The plants that received 100% AAP had the highest levels of chlorophyll and development. The use of the effluent provided the increase of OM, but did not cause impacts to the soil chemical characteristics pH and CE. The use of shrimp effluent is a promising technique, due to the reduction of fertilizer use in rice development, avoiding the eutrophication of water bodies due to the reuse of water, which is a scarce natural resource in the Northeast region of Brazil.

KEYWORDS: Organic fertilization, soil pH, water reuse

INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil nos últimos anos vem sofrendo com a baixa quantidade de chuvas o que causa a redução dos níveis dos corpos de água como rios, lagos e lençóis freáticos. A agricultura, pecuária e aquicultura são atividades que mais fomentam a economia nessa região, entretanto, são atividades que necessitam um grande volume de água, sendo esse recurso cada dia mais escasso o que causa serias dificuldades para o desenvolvimento dessas atividades.

A carcinicultura e a produção do arroz (*Oryza sativa* L.) são atividades econômicas que vêm se desenvolvendo no município de Jaguaruana no Estado do Ceará. Ambas trazem para o município benefícios, entre eles a geração de empregos e a produção de alimentos para a população.

O uso do efluente de diferentes atividades proporciona a redução do uso da água potável pois, esse pode ser utilizado na irrigação de algumas culturas e na higienização de ambientes. O efluente residencial e de indústrias pode ser reutilizado ou até mesmo ser devolvido aos corpos hídricos após serem tratados e adquirirem características químicas, físicas e biológicas adequadas.

A carcinicultura durante o cultivo necessita de um manejo adequado e aplicação de vários produtos químicos. Um exemplo é aplicação de calcário, probióticos, suplementos minerais e uma grande quantidade de ração que quando não aproveitada pelos camarões aumenta o teor de matéria orgânica no interior dos tanques de criação. A atividade da carcinicultura também possui outro ponto a se preocupar que é a liberação do grande volume de água para corpos de água no momento da despesca, o que pode causar uma série de problemas, como a eutrofização das águas dos rios, devido à alta concentração de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica, a redução da quantidade de oxigênio na água, que pode levar ao estresse dos organismos

aquáticos que vivem naquele meio. O reuso do efluente da atividade da carcinicultura no cultivo de arroz, favorece o reaproveitamento da água que é necessária no manejo da irrigação do arroz, causando a economia desse recurso, a redução do uso de fertilizantes químicos que são essenciais ao desenvolvimento do arroz, sem causar danos às plantas e ao ambiente.

O reuso do efluente além de favorecer o benefício da reutilização da água dos viveiros de camarão que, após a despesca, seria lançado nos corpos hídricos, quando utilizado na irrigação, também proporciona o aumento da fertilidade do solo e favorece a redução do uso de fertilizantes durante o cultivo (LIMA et al., 2005; TOZE, 2006).

Diante disso, o reuso do efluente da carcinicultura na irrigação do cultivo de arroz pode ser uma opção para a redução do uso desse recurso natural e na redução de custo na aquisição de fertilizantes químicos necessários no decorrer do desenvolvimento do arroz. Esse trabalho teve o objetivo de analisar o crescimento do arroz (*Oryza sativa* L.) com o uso de água proveniente de um viveiro de camarão do município de Jaguaruana, com diferentes diluições, como forma de estudar a possibilidade de utilizar essa água na agricultura, sem causar danos às plantas e ao ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em campo no município de Jaguaruana no Ceará, Brasil. Em parceria com Associação de Produtores de Camarão de Jaguaruana e produtores comerciais de arroz da região. Foi utilizada sementes de arroz da cultivar IRGA 424, que foram enviadas para o laboratório para a seleção das mesmas e após a realização do teste de germinação de acordo com BRASIL, 2009. Após sete dias foi observado mais de 90% de germinação das sementes de arroz e também foi feita a coleta do efluente da carcinicultura para condução do pré-teste. O pré-teste foi formado por três tratamentos (A) 100% efluente da carcinicultura (EC); B) 50% EC + 50% água da CAGECE (AC); C) 100% AC, conduzido em placas de petri e tubos de ensaio para observar os efeitos do tipo de irrigação (irrigação por inundação e aspersão).

Trinta dias após foi obtido os resultados do pré-teste que serviram de base para escolha dos tratamentos do experimento em vasos, utilizou a mistura na proporção de 75% de areia lavada de rio mais 25% de esterco bovino como substrato e os cinco tratamentos: A) 100% efluente da carcinicultura (EC); B) 75% EC + 25% água da CAGECE (AC); C) 50% EC + 50% AC; D) 25% EC + 75% AC E) 100% AC. Cada tratamento foi constituído por 4 repetições e a aplicação dos mesmos era realizada diariamente com auxílio de provetas de 100 ml ao longo do dia. Após de obtido os resultados do experimento em vasos, os mesmos tratamentos foram

conduzidos em campo. Para a aplicação do experimento em campo foi realizada abertura de 20 covas cada uma com o volume de 1 m³, após abertura das covas foi colocada uma lona plástica para impermeabilizar as laterais e o fundo das mesmas com o objetivo evitar a contaminação das soluções de irrigação entre os tratamentos. A aplicação da irrigação com os tratamentos era realizada diariamente, sendo aplicado aproximadamente 5L da solução de cada tratamento em sua respectiva cova.

Após sessenta dias o experimento foi desmontando e foi analisado em laboratório as variáveis tamanho das plantas com o auxílio de uma régua graduada, massa verde das plantas com balança digital, a leitura do teor relativo de clorofila nas folhas com auxílio do medidor portátil de clorofila CCM200-Plus, o pH, condutividade elétrica (CE) e a matéria orgânica do solo seguindo a metodologia da EMBRAPA, 2011.

Com o auxílio do programa IBM SPSS Statistics 21.0 Desktop para Windows (IBM, 2015) foi realizado os seguintes procedimentos: foram analisados por análise descritiva, considerando os parâmetros de média e valores mínimos e máximos entre os diferentes pontos de coleta os resultados das características químicas das amostras de solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pré-teste foi observado que as sementes de arroz nos tratamentos que recebiam a mistura com efluente da carcinicultura obtinham um melhor desenvolvimento, entretanto, o tratamento que recebia 100% do efluente, as plantas tiveram maior tamanho em relação plantas que recebiam 100% da água da CAGECE, esse resultado foi ser relacionado as características químicas da água fornecida na região pela CAGECE, já que essa é tratada com altas concentrações de cloro para reduzir a quantidade de microrganismo que podem prejudicar a saúde das pessoas. O cloro é um elemento essencial as plantas, porém em altas concentrações causa toxidez as mesmas provocando clorose e necrose das folhas e nítida queda da produção (Malavolta, 1982).

Na realização do experimento em vaso foi observado que com o aumento da concentração do efluente na mistura as plantas obtinham o maior tamanho e o efeito contrário foi observado quando ocorria o aumento da concentração da água fornecida pela CAGECE, que é rica no elemento químico cloro, podendo ser observado nas plantas do tratamento 100% de água da CAGECE. Nesse tratamento foi observado nas plantas as mesmas características encontradas pelo experimento em vasos realizado por Malavolta (1982).

No experimento em campo foi observado os mesmos resultados encontrados quando os tratamentos foram aplicados nas plantas cultivadas em vasos (Figura 1).

Na figura 2, pode ser observado os melhores resultados para as variáveis tamanho da planta (1,2m) e massa fresca por planta (95g), esses foram encontrados no tratamento que recebeu 100% do efluente da carcinicultura. Os resultados podem ser relacionados ao efluente da carcinicultura ser rica elementos químicos como o nitrogênio e o fósforo que são importantes ao desenvolvimento da planta de arroz e em matéria orgânica que além também de fornecer macro e micronutrientes essenciais as plantas favorece a melhoria das características físicas do solo como aumento da retenção da água e melhoria da estruturação das partículas do solo.

O teor de clorofila nas plantas de irrigadas com o efluente da carcinicultura evidenciaram o efeito dos tratamentos, variando de 12,23 a 49,88 CCl, sendo que o tratamento em que foi aplicado 100% do efluente apresentou o maior teor de clorofila (Figura 3). Esse resultado pode ser explicado pelo aumento da concentração da matéria orgânica no solo favorecido pela aplicação do efluente da carcinicultura. Portanto o efluente favoreceu o aumento da fertilidade do solo de maneira que as plantas acabaram obtendo um incremento no teor de clorofila em suas folhas com as crescentes doses aplicadas do efluente da carcinicultura.

A condutividade elétrica do solo que receberam a irrigação com os tratamentos variou de 0,26 a 0,31 dSm^{-1} . Essa variação entre os tratamentos pode ser relacionada a lavagem e ao aumento da concentração de alguns elementos presentes no solo onde foram realizados os cultivos. A lavagem pode ser verificada quando houve a aplicação do tratamento 50% do efluente da carcinicultura +50% da água da CAGECE. E o aumento da concentração dos elementos químicos nos tratamentos 100% de água da CAGECE (aumento do teor de cloro) e no tratamento 100% do efluente da carcinicultura que favorece o aumento da concentração de vários nutrientes (Figura 4).

O pH dos solos teve uma leve variação de 6 a 6,8, porém essa variação não prejudica a disponibilidade dos nutrientes dos solos. O tratamento que obteve o maior pH foi o que recebeu 100 do efluente da carcinicultura (Figura 5).

A concentração da matéria orgânica do solo em que foram aplicados os tratamentos apresentaram a elevação com o aumento do teor do efluente, sendo o tratamento 100% de efluente que apresentou a maior concentração de matéria orgânica 20 g kg^{-1} (Figura 6). Esse comportamento pode ser explicado pela grande concentração de resíduos de ração e restos fecais dos camarões que se acumulam e favorecem o aumento do teor de matéria orgânica no solo. O uso do efluente da carcinicultura, quando utilizado na irrigação, também proporciona o aumento da fertilidade do solo (LIMA et al., 2005).

A concentração da matéria orgânica do solo em que foram aplicados os tratamentos apresentaram a elevação com o aumento do teor do efluente, sendo o tratamento 100% de efluente que apresentou a maior concentração de matéria orgânica 20 g kg^{-1} (Figura 6). Esse comportamento pode ser explicado pela grande concentração de resíduos de ração e restos fecais dos camarões que se acumulam e favorecem o aumento do teor de matéria orgânica no solo. O uso do efluente da carcinicultura, quando utilizado na irrigação, também proporciona o aumento da fertilidade do solo (LIMA et al., 2005).

CONCLUSÃO

O uso do efluente da carcinicultura na irrigação do arroz favorece o desenvolvimento.

A aplicação do efluente sobre o solo não causa grandes impactos às características químicas do solo, como pH e condutividade elétrica do solo.

O uso do efluente da carcinicultura é uma técnica promissora, devido à redução do uso de fertilizantes no desenvolvimento do arroz e à reutilização da água, que é um recurso natural escasso na região Nordeste.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MAPA: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA, 2009. 398 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de análise química dos solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.

LIMA, M. G. S.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M.; ABREU, C. M. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p. 54-61, 2005.

MALAVOLTA, E. A. P.; CAMPELO, J. H.; FREITAS, J. R.; CAVALCANTI, L. F.; LIVA, M. L.; FIORE, M. F.; PRIMAVERESI, O.; FONSECA, S. M.; CABRAL, C. P. Efeitos das deficiências de macro e micronutrientes e da toxidez de alumínio, cloro e manganês na morfologia, crescimento, produção e composição mineral das variedades IAC-164 e IAC-165 cultivadas em solução em solução nutritiva. *Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"*, v. 39, p. 815-850, 1982.

TOZE, S. Reuse of effluent water-benefits and risks. *Agricultural Water Management, Texas*, v. 80, n. 3, p. 147-159, 2006.

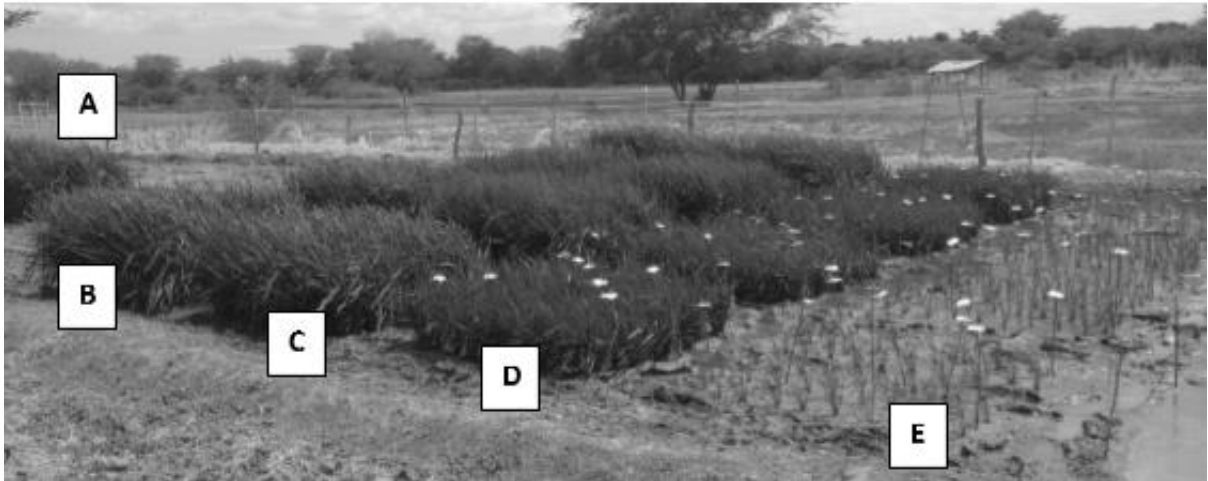


Figura 1. Cultivo do arroz aos 60 dias com o uso do efluente da atividade da carcinicultura na irrigação: A) 100% efluente da carcinicultura; B) 75% efluente da carcinicultura + 25% água da CAGECE; C) 50% efluente da carcinicultura + 50% água da CAGECE; D) 25% efluente da carcinicultura + 75% água da CAGECE; E) 100% da água da CAGECE.

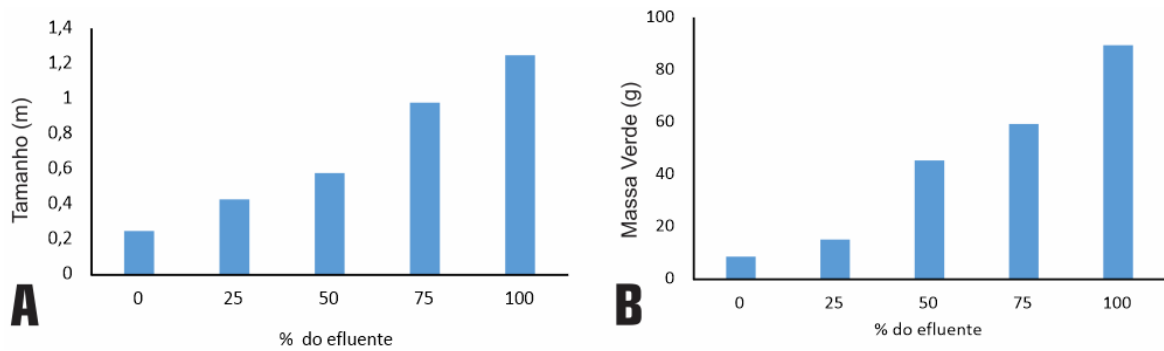


Figura 2. Efeito do uso do efluente da atividade da carcinicultura na irrigação do arroz sobre: A) Tamanho da planta; B) Massa verde da planta.

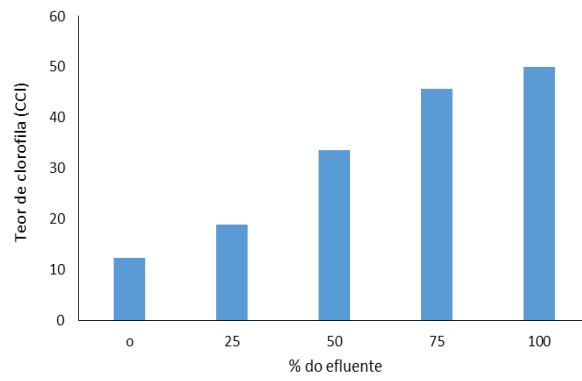


Figura 3. Efeito do uso do efluente da atividade da carcinicultura na irrigação do arroz sobre o teor de clorofila.

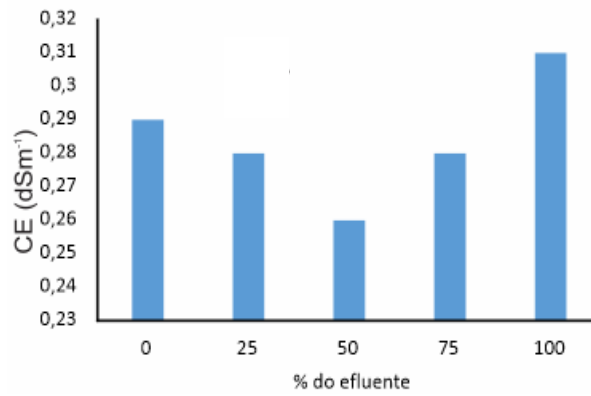


Figura 4. Efeito do uso do efluente da atividade da carcinicultura na irrigação do arroz sobre a condutividade elétrica (CE) solo.

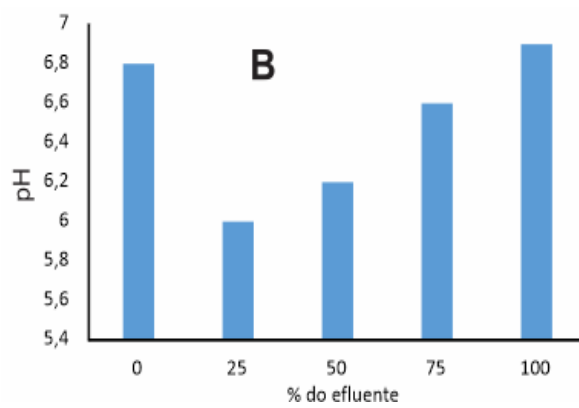


Figura 5. Efeito do uso do efluente da atividade da carcinicultura na irrigação do arroz sobre o pH do solo.

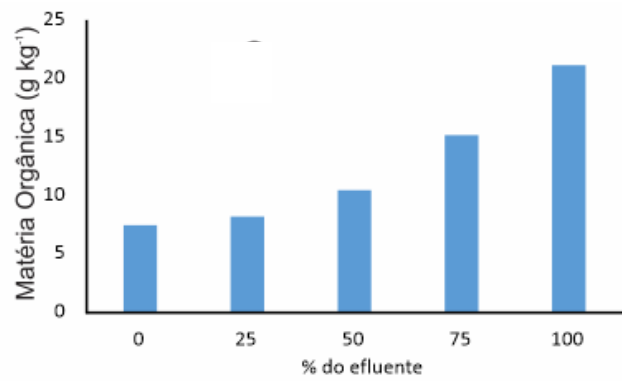


Figura 6. Efeito do uso do efluente da atividade da carcinicultura na irrigação do arroz sobre a matéria orgânica (MO) do solo.