



## Alterações químicas de Cambissolo fertirrigado com esgoto doméstico primário<sup>(1)</sup>.

**Pâmella Crisley Costa de Sá<sup>(2)</sup>; Phâmella Kalliny Pereira Farias<sup>(3)</sup>; Tamiris Cibelle  
Albuquerque de Sousa<sup>(4)</sup>; Rafael Oliveira Batista<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Banco do Nordeste

<sup>(2)</sup> Mestranda; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Mossoró, RN; pamellacrisley@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Mestranda; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; <sup>(4)</sup> Graduada; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; <sup>(5)</sup> Prof. Doutor; Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

**RESUMO:** O reuso da água é uma atividade de grande importância para regiões semiáridas. O presente trabalho objetivou analisar os efeitos da aplicação de esgoto doméstico primário nas características químicas de um Cambissolo. No experimento foram utilizadas 25 parcelas, onde cada parcela ocupou uma área de 12,5m<sup>2</sup>. Os tratamentos utilizados foram T1 - 100% de aplicação água residuária (EDP) e 0% de água de abastecimento (AA), T2 - 75% de EDP e 25% de AA, T3 - 50% de EDP e 50% de AA, T4 - 25% de EDP e 75% de AA e T5 - 0% de EDP e 100% de AA. No solo foram coletadas amostras nas camadas de 0 a 0,20 m, 0,20 a 0,40 m e 0,40 a 0,60 m para realização de análises físico-químicas do EDP e da AA. O experimento foi montado no delineamento em Blocos Casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. Os resultados indicaram elevações nos valores de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, sódio, nitrogênio total, matéria orgânica e fósforo com o aumento da proporção de EDP em relação à AA. Enquanto, que os valores de pH apresentaram redução com o aumento da proporção de EDP. Com isso, o tratamento T3 foi o mais recomendado para a produção de pimenta malagueta no semiárido em função dos menores riscos de contaminação do solo.

**Termos de indexação:** sustentabilidade, reuso, solo.

### INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e seu desenvolvimento tecnológico, aumenta-se a demanda, o lançamento de resíduos nos corpos hídricos e o surgimento de doenças de veiculação hídrica. A necessidade de desenvolvimento de técnicas para reuso da água torna-se evidente quando avaliada a deficiente infraestrutura sanitária existente no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento. Onde ausência de saneamento básico acarreta poluição ambiental e causa prejuízo à saúde das populações. Estima-se que 18,71 % da população brasileira vivem em área rural, correspondendo a 31,8 milhões de habitantes que,

em sua quase totalidade, lançam os esgotos diretamente nos rios, lagos ou mesmo no solo localizado nas proximidades das moradias. O lançamento descontrolado desses esgotos domésticos em corpos hídricos representa uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo (IBGE, 2010). Em função da escassez de água que atinge várias regiões do Brasil, associada aos problemas de qualidade da água, torna-se uma alternativa potencial de racionalização desse bem natural a reutilização da água para vários usos, inclusive a irrigação agrícola, que representa, aproximadamente, 70% do consumo hídrico no mundo (HESPANHOL, 2003). Assim, a técnica de reuso tende a ser um eficiente instrumento para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. São vários os benefícios da água residuária doméstica na agricultura, por terem em sua composição água e nutrientes, promove a possibilidade de substituição parcial de fertilizantes químicos, com a diminuição do impacto ambiental, em função da redução da contaminação dos corpos hídricos; um significativo aumento na produção, tanto qualitativo quanto quantitativo; economia da quantidade de água direcionada para a irrigação, que pode ser utilizada para fins mais nobres, como o abastecimento público; além de promover a melhoria das condições físicas do solo pela adição da matéria orgânica, ao mesmo tempo em que se resolve o problema da sua disposição final. Portanto, a prática de utilização de água residuária domésticas consiste em uma das alternativas para a seca no semiárido nordestino, além de reduzir os custos de fertilização das culturas e o nível requerido de purificação do efluente e, conseqüentemente, os custos de seu tratamento. Além disso, o tratamento dos esgotos domésticos reduz os riscos à saúde humana, a poluição do solo, dos aquíferos e dos corpos hídricos receptores, pois tanto o afluente como o efluente pode conter certos constituintes poluentes. Apesar da importância do emprego de água residuária na irrigação, no semiárido as informações sobre os efeitos da aplicação de esgoto domésticos tratado sobre o sistema solo-planta-equipamento ainda são incipientes. Por isso, Objetivou-se com o presente trabalho analisar os efeitos da aplicação de

esgoto doméstico primário nas características químicas de um Cambissolo cultivado com pimenta Malagueta no Assentamento Milagres em Apodi-RN.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Projeto de Assentamento Rural Milagres em Apodi-RN, situado a 100 km de Mossoró-RN, sob as coordenadas geográficas 5°35'22" de latitude sul e 37°54'09" de longitude oeste e altitude de 150 m.

### Tratamentos e amostragens

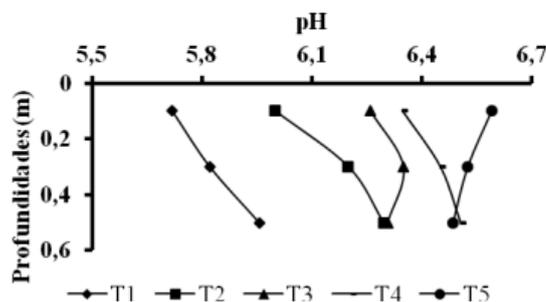
O solo da área experimental do Assentamento Milagres foi classificado como Cambissolo TA Eutrófico Típico, conforme as diretrizes estabelecidas pela EMBRAPA (2006). Os tratamentos consistiram na aplicação do esgoto doméstico primário (EDP) e água de abastecimento (AA), com cinco distintas proporções: tratamento 1: 100% de EDP e 0% de AA; tratamento 2: 75% de EDP e 25% de AA; tratamento 3: 50% de EDP e 50% de AA; tratamento 4: 25% de EDP e 75% de AA; e tratamento 5: 0% de EDP e 100% de AA. Para caracterização físico-química do esgoto doméstico, amostras foram coletadas e preservadas em caixas isotérmicas com gelo à temperatura de 4 °C até a entrada nos laboratórios. Em seguida, tais amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e o Laboratório de Diagnóstico Físico-químico da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) onde foram realizadas análises de: pH, condutividade elétrica (CE), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), fósforo (P), nitrogênio total (N), nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) e sódio (Na).

### Análise estatística

O experimento foi montado no esquema de parcelas subdivididas tendo nas parcelas os tratamentos, nas subparcelas as profundidades de amostragem (0 a 0,20 m, 0,20 a 0,40 m e 0,40 m a 0,60 m) e nas subsubparcelas os tempos de amostragem (0, 40, 67 e 102 dias). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tempos de amostragem seguiram as recomendações propostas por Costa (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

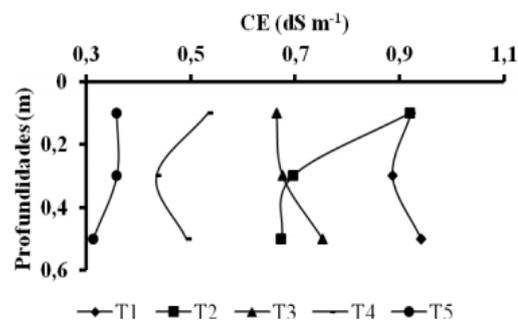
Nos tratamentos T1 e T3 foram observadas as menores reduções de pH, enquanto nos tratamentos T4 e T5 foram encontrados os maiores valores de pH **figura 1**. Na profundidade de 0,10 m foram observados os menores valores de pH, com exceção do tratamento T5. Os valores de pH dos solos sob os tratamentos T1 a T5 encontram-se dentro das faixas de 5,5 a 6,0 e de 6,1 a 7,0 proposta pela CFSEMG (1999), sendo classificados agronomicamente como bom e alto, respectivamente.



**Nota:** T1 (100% de esgoto doméstico primário-EDP e 0% de água de abastecimento-AA); T2 (75% de EDP e 25% de AA); T3 (50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).

**Figura 1** - Valores de pH do solo sob aplicação de água residual de origem doméstica em função da profundidade de cada tratamento.

Com relação a condutividade elétrica do extrato saturado do solo observou-se um aumento quando se estabelece comparação entre o tratamento T5 e os demais **figura 2**. Os valores de condutividade elétrica oscilaram de 0,3 a 0,9 dS m<sup>-1</sup>, indicando risco de salinização de ligeiro a moderado (AYERS; WESTCOT, 1999). Na camada superficial o acúmulo de sais na superfície (profundidade de 0,10 m), ocasionou o aumento da condutividade elétrica no solo dos tratamentos T1, T2, T4 e T5, enquanto no tratamento T3 houve lixiviação de sais na profundidade de 0,50 m.



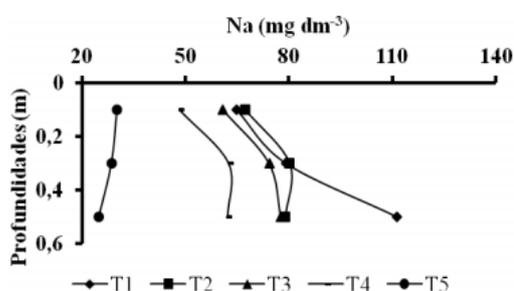
**Nota:** T1 (100% de esgoto doméstico primário -EDP e 0% de água de abastecimento-AA); T2 (75% de EDP e 25% de AA); T3 (50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).



(50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).

**Figura 2** - Valores de CE ( $\text{dS m}^{-1}$ ) do solo sob aplicação de água residuária de origem doméstica em função da profundidade de cada tratamento.

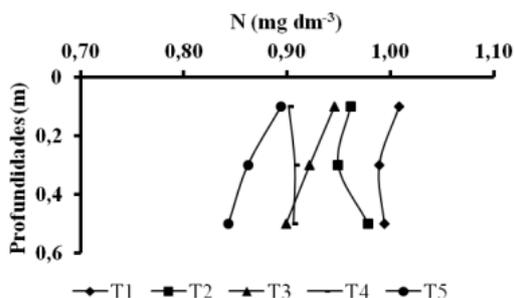
Ocorreu incremento das concentrações de sódio no solo aumentando-se as proporções de água residuária, sendo os maiores valores de sódio constatados nos tratamentos T1 e T2, enquanto no tratamento T5 (testemunha) foram observados os menores teores de sódio. Os valores de sódio variaram de 24,8 a 111,3  $\text{mg dm}^{-3}$  quando se compararam os tratamentos T1 a T5 **figura 3**.



**Nota:** T1 (100% de esgoto doméstico primário -EDP e 0% de água de abastecimento-AA); T2 (75% de EDP e 25% de AA); T3(50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).

**Figura 3** - Valores de Na ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) do solo sob aplicação de água residuária de origem doméstica em função da profundidade de cada tratamento no segundo experimento.

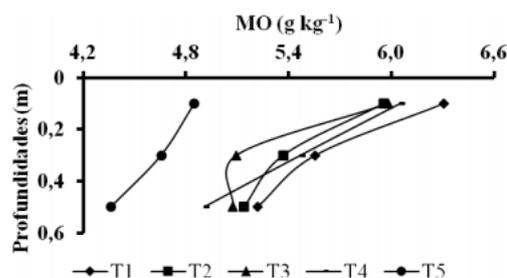
Na **figura 4**, verificou-se que os teores de nitrogênio oscilaram de 0,84 a 1,01  $\text{mg dm}^{-3}$  e foram maiores no tratamento T1 em todas as profundidades estudadas, enquanto no tratamento T5 (testemunha) ocorreram os menores teores de nitrogênio. Houve incremento de nitrogênio no solo pela aplicação da água residuária, porém as alterações, ao longo do perfil do solo, foram muito pequenas.



**Nota:** T1 (100% de esgoto doméstico primário -EDP e 0% de água de abastecimento-AA); T2 (75% de EDP e 25% de AA); T3 (50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).

**Figura 4** - Valores de N ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) do solo sob aplicação de água residuária de origem doméstica em função da profundidade de cada tratamento.

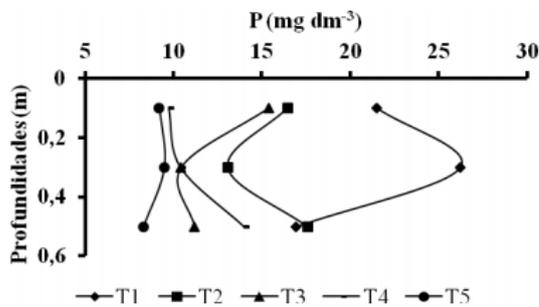
Nas três profundidade estudadas, notou-se incremento de matéria orgânica dos tratamentos T1 a T4, enquanto o tratamento T5 (testemunha) foi o que apresentou os menores teores de matéria orgânica **figura 5**. Observou-se, também, que os maiores teores de matéria orgânica ocorreram na profundidade de 0,10 m. Os teores de matéria orgânica no solo oscilaram de 4,4 a 6,3  $\text{g kg}^{-1}$ , sendo inferiores ao valor limite de 7,0  $\text{g kg}^{-1}$  apresentado pela CFSEMG (1999) recebendo a classificação agrônômica de muito baixa.



**Nota:** T1 (100% de esgoto doméstico primário -EDP e 0% de água de abastecimento-AA); T2 (75% de EDP e 25% de AA); T3 (50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).

**Figura 5** - Valores de MO ( $\text{g kg}^{-1}$ ) do solo sob aplicação de água residuária de origem doméstica em função da profundidade de cada tratamento.

Constatou-se, que quanto maior a dosagem de água residuária maior a concentração de fósforo no solo em todas as profundidades estudadas **figura 6**. Os maiores teores de fósforo ocorreram no tratamento T1, enquanto os menores no tratamento T5 (testemunha). As concentrações de fósforo no solo variaram de 8,3 a 26,2  $\text{mg dm}^{-3}$  recebendo a classificação de muito baixo ( $\leq 10 \text{ mg dm}^{-3}$  para solos com 10% de argila) a muito bom ( $> 18 \text{ mg dm}^{-3}$  para solos com menos de 38% de argila) conforme a CFSEMG (1999).



**Nota:** T1 (100% de esgoto doméstico primário-EDP e 0% de água de abastecimento-AA); T2 (75% de EDP e 25% de AA); T3 (50% de EDP e 50% de AA); T4 (25% de EDP e 75% de AA); e T5 (0% de EDP e 100% de AA).

**Figura 6** - Valores de P ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) do solo sob aplicação de água residuária de origem doméstica em função da profundidade de cada tratamento.

### CONCLUSÕES

O tratamento T3 foi o mais recomendado para a produção de pimenta malagueta no semiárido em função dos menores riscos de contaminação do solo.

### REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Traduzida por GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMACENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p. (Estudos FAO 29, 1999).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS CFSEMG. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação. Viçosa-MG: 1999. 359p.

COSTA, F. G. B. Uso de água residuária de origem doméstica no cultivo do girassol no assentamento Milagres, Apodi-RN. 2012. 92 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 412p.

HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: Agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. Bahia Análise & Dados, Salvador, v.13, n. ESPECIAL, p.411-437. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Rio de Janeiro: MPOG, MC, 2010. 219p.