

# CULTIVANDO O FUTURO

TENDÊNCIAS E DESAFIOS  
NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
JANAIA NE FERREIRA DOS SANTOS  
GILCYVAN COSTA DE SOUSA  
(ORGANIZADORES)

# CULTIVANDO O FUTURO

TENDÊNCIAS E DESAFIOS  
NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 3

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
JANAIA NE FERREIRA DOS SANTOS  
GILCYVAN COSTA DE SOUSA  
(ORGANIZADORES)

Atena  
Editora  
Ano 2024

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 Os autores

Copyright da edição © 2024 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

## EFEITOS DA FERTIRRIGAÇÃO E DA ADUBAÇÃO CONVENCIONAL NA SALINIDADE E NO PH DOS SOLOS EM CULTIVOS SOB CONDIÇÕES DE AMBIENTE PROTEGIDO

*Data de aceite: 01/02/2024*

**Jose Crispiniano Feitosa Filho**

Prof. Dr. DSER/CCA/UFPB; Advogado.  
Areia-Paraíba

**José Maria Pinto**

Pesquisador Dr. da Embrapa Semi-Arido.  
Petrolina-PE

**Davi José Silva**

Pesquisador Dr. da Embrapa Semi-Arido.  
Petrolina-PE

**RESUMO:** Na exploração de culturas em ambiente protegido; principalmente olerícolas e frutíferas de pequeno porte deparam-se com o aumento da salinidade desses solos, dada a reduzida lixiviação dos sais por serem feitos os cultivos em ambientes cobertos; o que impede que haja lixiviação dos excessos dos adubos aplicados há quem com causas principal desse problema da salinização à Prática da Fertirrigação o que não é verdade pois ocorre também na adubação convencional em razão dos adubos utilizados terem índices salinos elevados. Esse trabalho teve como objetivo analisar níveis de salinidade e o pH do solo no momento antes do plantio e aos 30, 60 e 120 dias do ciclo cultural de mini

melancia da variedade Sugar Baby tutorada sob Fertirrigação comparada a mesma dose aplicada pela Adubação Convencional com 100% da dose recomendada. O Trabalho visava apresentar soluções técnicas viáveis para resolução desses problemas de salinização. No estudo, amostras do solo foram obtidas nas camadas de 0-15 cm; 15-30 cm e 30-45 cm aos 0, 30, 60 e 120 dias. A salinidade foi verificado sendo maior nos tratamentos com fertirrigação nas camadas menos profundas. O pH do solo variou pouco em função das formas de adubação, das profundidades amostradas e da data da amostragem. A salinidade na profundidade de 0-15 cm com adubação convencional e dose de 100% da recomendada foram de: 666 ds.m<sup>-1</sup>; 985 ds.m<sup>-1</sup>; 1012 ds.m<sup>-1</sup> e 1295 ds.m<sup>-1</sup> aos 0, 30, 60 e 120 dias das amostragens, respectivamente. Nos tratamentos com fertirrigação foram de: 764 ds.m<sup>-1</sup> ; 1.077 ds.m<sup>-1</sup>; 1.478 ds.m<sup>-1</sup> e 1.635 ds.m<sup>-1</sup>. Na camada de 30-45 cm e adubação convencional e dose de 100 % da recomendada foram de 420 ds.m<sup>-1</sup> ; 512 ds.m<sup>-1</sup>; 536 ds.m<sup>-1</sup> e 518 ds.m<sup>-1</sup>. Com à fertirrigação feita na mesma profundidade e dose de 100% da adubação recomendada às salinidades foram de: 436 ds.m<sup>-1</sup> ; 513 ds.m<sup>-1</sup> ; 579 ds.m<sup>-1</sup> e 695 ds.m<sup>-1</sup>. O pH na

camada de 0-15 cm com 100% da adubação convencional foram de: 7,35; 6,36; 7,10; e 6,89 aos 0; 30; 60 e 120 dias. Com fertirrigação na mesma profundidade e doses foram de: 7,38; 6,65; 6,92 e 7,37. Na profundidade de 30-45 cm com fertirrigação e dose de 100% da recomendada foi de: 7,26; 6,69; 7,02 e 7,41. Na profundidade de 30-45cm foram de 7,14; 6,78; 6,95 e 7,19. Como sugestão para minimizar tais problemas recomenda-se que antes da edificação dos ambientes protegidos que providências em prática da drenagem sejam adotadas para permitir após cada início dos cultivos a lavagem desses solos em etapas posteriores a fertirrigação ou adubação convencional. Além disso utilizar adubos com índices salinos menores e maiores solubilidades em detrimento a outros com essas características opostas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fertirrigação, Ambiente Protegido, Salinidade, pH do solo.

## EFFECTS OF FERTIRRIGATION AND CONVENTIONAL FERTILIZATION ON SOIL SALINITY AND PH IN CROPS UNDER PROTECTED ENVIRONMENT CONDITIONS

**ABSTRACT:** In the exploration of crops in a protected environment; mainly vegetable and small fruit crops face an increase in the salinity of these soils, given the reduced leaching of salts due to cultivation being carried out in covered environments; which prevents the leaching of excess fertilizers applied, there are those who have the main causes of this problem of salinization in Fertirrigation Practice, which is not true as it also occurs in conventional fertilization due to the fertilizers used having high saline levels. This work aimed to analyze salinity levels and soil pH before planting and at 30, 60 and 120 days of the cultural cycle of mini watermelon of the Sugar Baby variety grown under Fertigation compared to the same dose applied by Conventional Fertilization with 100 % of recommended dose. The work aimed to present viable technical solutions to resolve these salinization problems. In the study, soil samples were obtained from the 0-15 cm layers; 15-30 cm and 30-45 cm at 0, 30, 60 and 120 days. Salinity was found to be higher in treatments with fertigation in the shallower layers. Soil pH varied little depending on the forms of fertilization, sampled depths and sampling date. Salinity at a depth of 0-15 cm with conventional fertilization and a dose of 100% of the recommended dose were: 666 ds.m<sup>-1</sup>; 985 ds.m<sup>-1</sup>; 1012 ds.m<sup>-1</sup> and 1295 ds.m<sup>-1</sup> at 0, 30, 60 and 120 days of sampling, respectively. In treatments with fertigation they were: 764 ds.m<sup>-1</sup>; 1,077 ds.m<sup>-1</sup>; 1,478 ds.m<sup>-1</sup> and 1,635 ds.m<sup>-1</sup>. In the 30-45 cm layer and conventional fertilization and a dose of 100% of the recommended dose were 420 ds.m<sup>-1</sup>; 512 ds.m<sup>-1</sup>; 536 ds.m<sup>-1</sup> and 518 ds.m<sup>-1</sup> . With fertigation carried out at the same depth and dose of 100% of the recommended fertilizer, the salinities were: 436 ds.m<sup>-1</sup>; 513 ds.m<sup>-1</sup>; 579 ds.m<sup>-1</sup> and 695 ds.m<sup>-1</sup> . The pH in the 0-15 cm layer with 100% conventional fertilization were: 7.35; 6.36; 7.10; and 6.89 at 0; 30; 60 and 120 days. With fertigation at the same depth and doses were: 7.38; 6.65; 6.92 and 7.37. At a depth of 30-45 cm with fertigation and a dose of 100% of the recommended dose, it was: 7.26; 6.69; 7.02 and 7.41. At a depth of 30-45cm they were 7.14; 6.78; 6.95 and 7.19. As a suggestion to minimize such problems, it is recommended that, before the construction of protected environments, drainage measures be adopted to allow, after each start of cultivation, the washing of these soils in stages subsequent to fertigation or conventional fertilization. Furthermore, use fertilizers with lower saline levels and greater solubilities to the detriment of others with these opposite characteristics.

**KEYWORDS:** Fertirrigation, Protected Environment, Salinity, soil pH.

## INTRODUÇÃO

Na exploração de culturas olerícolas e de frutíferas de pequeno porte em ambiente protegido normalmente se têm o aumento gradativo da salinidade desses solos em razão de a cada novo plantio no mesmo local e com reduzida lixiviação dos sais os cultivos em ambientes cobertos não contribuem para que haja lixiviação desses sais para camadas mais profundas no perfil do solo. Essa condição de exploração em ambiente coberto e protegido impede que haja a lixiviação normal desses sais como acontece em cultivos em condições de campo.

Na exploração em condições de campo, a cada ciclo cultural os excessos dos adubos aplicados nos solos são lavados para as camadas mais profundas pela água da própria chuva. Há quem alegue como causa principal desse problema da salinização em ambiente protegido à Prática da Fertirrigação; o que não procede somente nessa forma de adubação. Em sendo alguns adubos salinos; de uma forma ou de outra e dada às peculiaridades de serem os ambientes protegidos cobertos, o aumento gradativo da salinidade dos solos está propício a acontecer; independente de serem os adubos aplicados via água de irrigação (fertirrigação) ou não.

Informações equivocadas desses problemas de salinização em ambientes protegidos podem ser encontradas por alguns autores, a exemplo de citações de Azevedo et al. (2018) quando assim eles afirmam: “No ambiente protegido, o principal meio de adubação é a fertirrigação, cujas causas da salinidade são evidenciadas pelo uso excessivo de fertilizantes e pela má qualidade da água de irrigação que provém em sua maioria de poços com alto teor de cloreto de sódio (Na Cl)”. *Acrescentam ainda esses autores informações inverídicas, equivocada e generalizadas como: “A salinização em ambiente protegido é independente das condições climáticas ou do tipo de solo empregado no cultivo, uma vez que ocorre um aumento da condutividade elétrica da solução do solo aliada a altas doses de adubos que proporcionam o acúmulo de sais na superfície”*. Ora, essas conclusões são errôneas e equivocadas: Primeiro: à fertirrigação não é o principal meio de adubação em ambiente protegido pois muitos cultivos utilizam plântulas plantadas no próprio solo que podem e são adubadas também diretamente colocando os adubos nas covas no próprio solo utilizando a adubação convencional. Segundo, é equivocada a informação de que **“na fertirrigação há uso excessivo de fertilizantes e se utiliza altas doses de adubos acrescida do uso pelo uso de má qualidade da água de irrigação que provém em sua maioria de poços com alto de cloreto de sódio”** (Grifo nosso).

Na maioria dos casos, o aumento da salinidade em ambientes protegidos se dá em função do excesso de fertilizantes aplicados via água de irrigação. Assim, se há uso excessivo de adubos na fertirrigação é porque se está calculando as doses a serem

aplicadas tanto na Fertirrigação quanto na Adubação Convencional se observar que nos cálculos dos adubos têm que serem feitos a partir da Recomendação da Adubação pela Análise do Solo, juntamente com Análise Foliar e podendo até considerar também o Retorno Econômico esperado.

Trabalhos conduzidos por Feitosa Filho et al. (2003) avaliando a possibilidade de redução de doses dos adubos quando aplicados via fertirrigação em comparação à adubação convencional comprovaram essas possibilidades de redução de doses em razão de ser a fertirrigação mais eficiente para as culturas de banana, feijão vargem, pimentão, repolho, melancia. etc.

O trabalho teve como objetivo avaliar comparativamente os efeitos de doses de adubos nitrogenados (uréia) e de potássicos (nitrato de potássio com doses recomendadas para adubação convencional na cultura de melancia além de propor soluções técnicas viáveis para a resolução ou minimização desses problemas de aumento de salinização do solo e do pH em a cultivo em ambiente protegido.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Esse estudo de avaliação da salinidade sob fertirrigação em cultivo de mini melancia da Variedade “Sugar Baby” com plantio das mudas feito no próprio solo e mantidas as plantas tutorada em ambiente protegido foi complementar a outro estudo no mesmo experimento em que foram avaliadas os Efeitos da Redução de Doses de Nitrogênio e Potássio nessa cultura e forma de condução.

O experimento foi conduzido numa área de Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” em Piracicaba-SP.

Como cultura trabalhou-se com mini melancia da Variedade “Sugar Baby” com plantação feita no interior de um ambiente protegido (estufa) com às dimensões internas de: largura: 6,20 m x Comprimento 17,30 m e área de 107,26 m<sup>2</sup>.

As sementes foram plantadas numa bandeja de isopor de 128 células e transplantadas após 40 dias plantando-se 4 plântulas por canteiros com dimensão de 1,80 m x 0,60 m e área de 1,08 m<sup>2</sup>.

Antes da plantação da cultura da mini melancia no local (ambiente protegido), amostras de solo foram retiradas nas profundidades médias de: 0-20 cm e 20-40 cm e enviadas para à Análise Química desse solo.

Os resultados analíticos foram: pH (água)= 6,1; MO=17 g.dm<sup>3</sup>; P=10,5 mg.dm<sup>3</sup>; K =7,4 mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; Ca = 38,5mmol<sub>c</sub>. dm<sup>3</sup>; Mg= 17 mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; H + Al= 18 mmol<sub>c</sub>dm<sup>3</sup>; 62,9 SB= mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; T=80,4 mmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup> e V= 77,5%. Com esses valores apresentados pela análise do solo definiu-se como recomendação de adubação: 100 kg.ha<sup>-1</sup> de N; 200 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O

Nesse estudo específico de avaliação do efeito da fertirrigação e da adubação

convencional na Salinidade do Solo e na Variação do pH coletou-se amostras do solo antes do plantio ou seja: antes do plantio e aos 30, 60 e 120 dias do ciclo cultural de mini melancia da variedade Sugar Baby tutorada sob Fertirrigação comparada a mesma dose aplicada pela Adubação Convencional com 100% da dose recomendada que foi de: 100 kg.ha<sup>-1</sup> de N; 200 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Com essa recomendação de adubação a dose de nitrogênio foi determinada tendo como fonte a uréia contendo 45% de N. O Cloreto de Potássio contendo 60% de K<sub>2</sub>O foi utilizado como fonte de potássio. O mono amônio fosfato (MAP) contendo 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 11% de N foi utilizado como fonte de fósforo.

## RESULTADOS

O Trabalho visava também propor soluções técnicas viáveis para a resolução ou minimização desses problemas de salinização. No estudo, amostras do solo foram obtidas nas camadas de 0-15 cm; 15-30 cm e 30-45 cm aos 0, 30, 60 e 120 dias.

A salinidade foi verificado sendo maior nos tratamentos com fertirrigação nas camadas menos profundas. O pH do solo pouco variou em função das formas de adubação, das profundidades amostradas e da data da amostragem. A salinidade na profundidade de 0-15 cm com adubação convencional e dose de 100% da recomendada foram de: 666 ds.m<sup>-1</sup>; 985 ds.m<sup>-1</sup>; 1012 ds.m<sup>-1</sup> e 1295 ds.m<sup>-1</sup> aos 0, 30, 60 e 120 dias das amostragens, respectivamente. Nos tratamentos com fertirrigação foram de: 764 ds.m<sup>-1</sup> ; 1.077 ds.m<sup>-1</sup>; 1.478 ds.m<sup>-1</sup> e 1.635 ds.m<sup>-1</sup>. Na camada de 30-45 cm e adubação convencional e dose de 100 % da recomendada foram de 420 ds.m<sup>-1</sup> ; 512 ds.m<sup>-1</sup>; 536 ds.m<sup>-1</sup> e 518 ds.m<sup>-1</sup>.

Com à fertirrigação feita na mesma profundidade e dose de 100% da adubação recomendada às salinidades foram de: 436 ds.m<sup>-1</sup>; 513 ds.m<sup>-1</sup>; 579 ds.m<sup>-1</sup> e 695 ds.m<sup>-1</sup>. O pH na camada de 0-15 cm com 100% da adubação convencional foram de: 7,35; 6,36; 7,10; e 6,89 aos 0; 30; 60 e 120 dias. Com fertirrigação na mesma profundidade e doses foram de: 7,38; 6,65; 6,92 e 7,37.

Na profundidade de 30-45 cm com fertirrigação e dose de 100% da recomendada foi de: 7,26; 6,69; 7,02 e 7,41. Já na profundidade de 30-45 cm foram de 7,14; 6,78; 6,95 e 7,19.

Esses valores de acréscimos de salinidade com fertirrigação em ambiente protegido corroboram com dados apresentados por Dias et. al.. (2023).

## RECOMENDAÇÕES

Como sugestão para minimizar ou resolver problemas de salinização nos ambientes protegidos recomenda-se fazer antes das edificações e/ou construções dos ambientes protegidos que sejam providenciadas obras de drenagem que permitam a lavagem dos solos após cada final dos cultivos principalmente em se trabalhando com fertirrigação ou adubação convencional, corroborando com informações técnicas de Batista (2002).



Além disso que sejam utilizados na fertirrigação conduzida principalmente em condições de ambiente protegido adubos com índices salinos menores e com maiores solubilidades em detrimento a outros adubos com alta salinidade e baixa solubilidade.

## REFERÊNCIAS

**Batista, M. J. et al.** Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos. 2.ed. Brasília: CODEVASF, 2002. 216p.

**DIAS, N. S. et al.** Manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, p.496-504, out./dez. 2005.

**Dias, N. da S; Duarte, S. N. ; Gheyi, H. R. ;/ Medeiros, J. F. de ; Soares, T M.** Manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo. Em <https://doi.org/10.1590/S1415-43662005000400009>.

Eloi, WM.; Duarte, S, N.; Soares, T.M. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características do tomateiro cultivado em ambiente protegido. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. Recife. 2n.1. p.83.98. 2007.

**Silva, A Oliveira da.** A fertirrigação e o processo de salinização de solos em ambiente protegido. Em: Nativa, Sinop, v.02, n.03, p.180-186, jul./set.2014. Pesquisas Agrárias e Ambientais doi: 10.14583/2318-7670.v02n03a10