



**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS  
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**GIRLLAN FANUEL PEREIRA DANTAS**

**EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO  
NA CULTURA DO PIMENTÃO**

**CATOLÉ DO ROCHA/PB  
DEZEMBRO/2014**

**GIRLLAN FANUEL PEREIRA DANTAS**

**EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO  
NA CULTURA DO PIMENTÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do Título de Graduado.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. RAIMUNDO ANDRADE

**CO-ORIENTADOR:** Prof. Dr. JOSÉ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS

**CATOLÉ DO ROCHA/PB  
DEZEMBRO/2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

D192e Dantas, Girllan Fanuel Pereira.  
Efeito dos diferentes níveis de salinidade na água de irrigação na cultura do pimentão [manuscrito] : / Girllan Fanuel Pereira Dantas. - 2014.  
38 p.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2014.  
"Orientação: Prof. Dr. Raimundo Andrade, Departamento de Agrárias e Exatas".

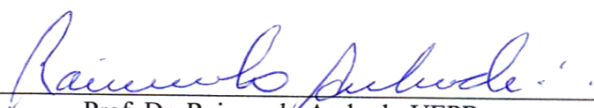
1. Crescimento. 2. Água. 3. Salinidade. I. Título.  
21. ed. CDD 635.643

**GIRLLAN FANUEL PEREIRA DANTAS**

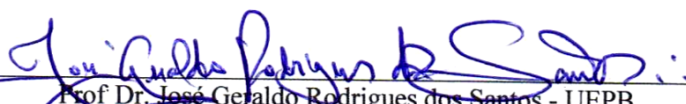
**EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO  
NA CULTURA DO PIMENTÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação de Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do Título de Graduado.

Aprovada em: 09/12/2014



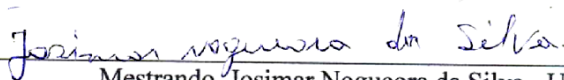
Prof. Dr. Raimundo Andrade-UEPB  
(Orientador)



Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos - UEPB  
(Co-Orientador)



Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita - UEPB  
(Examinador)



Mestrando. Josimar Nogueira da Silva - UFERSA  
(Examinador)

## **“AOS COLEGAS”**

Desejo-lhes uma vida repleta de realizações e conquistas. Que possam por em prática toda sua bagagem de conhecimentos e experiências adquiridas durante sua vida acadêmica. Espero que o passado possa ser um aprendizado, o presente o palco do trabalho e esforço e o futuro uma porta para o sucesso.

Que Deus esteja sempre a frente de suas decisões e ilumine os vossos caminhos ao longo da grande jornada da vida. Torço para que seus sonhos, desejos e alvos sejam alcançados e que suas conquistas sejam fruto de seus esforços e trabalho honesto.

Acima de tudo jamais se esqueçam de agradecer à Deus por tudo, pois por pior que seja o problema, ele sempre terá soluções, por mais dolorida que seja a dor, ele sempre te dará o conforto. Tenham fé e creiam pois grandes coisas ele fará.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a **Deus** por sempre estar ao meu lado nessa caminhada, mesmo quando estava disperso. Por me mostrar os caminhos para que os obstáculos fossem superados e colocar as oportunidades e as pessoas que pudessem proporcionar mais uma etapa vencida.

A minha família e em especial a minha mãe Fânia que é uma mulher guerreira que jamais se cansou e nunca mediu esforços para realizar o sonho da minha formatura. A meu pai Galego que tem em suas atitudes todos os significados dessa palavra, que é um amigo, companheiro, confidente e fiel.

A todos meus mestres que passavam todo o conhecimento e bagagem que adquirir até hoje. Aos meus companheiros e colegas de projeto de pesquisa que sincero e honestamente foram verdadeiros mestres e irmãos

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos difíceis, felizes, conturbados, alegres, e que aguentaram todos os meus porres e chatices que não foram poucos.

São esses os verdadeiros irmãos que a vida me deu.

## **HOMENAGEM:**

A todos os meus familiares, que são o pilar maior do meu alicerce, aos meus amigos que sempre se mostraram serem mais que irmãos, mas principalmente aos meus colegas de projeto de pesquisa, Francisco Hélio, Josimar (cabinha), Tony, Paulo, Janailson, Joselma, Viviane, Lunara, Gilmar Gomes, Jaiane, Mário, José, Odinei, Cibele, Luana, Clara, Aline, Roseane e claro ao nosso orientador Raimundo Andrade

Não poderia deixar de homenagear algumas pessoas que passam muito por despercebido para alguns, mas que jamais perderam meu carinho e gratidão, meu muito obrigado a todos os trabalhadores e funcionários de campo que jamais excitarão em ajudar mesmo não sendo sua função e muito das vezes deixavam seu trabalho de lado e vinham nos oferecer ajuda. Muito obrigado Deca, Batista, Hélio, Severino, Wilson e todos aqueles cujo não citei o nome mas que sempre terão meu carinho e gratidão.

Quero Homenagear e agradecer em especial a uma pessoa que sempre me ajudou desde o primeiro dia que entrem nesta instituição e que sempre foi e jamais deixará de ser uma mãe para mim longe de casa, obrigado por tudo durante esses sete anos Kátia Sonara.

*“A leitura torna o homem completo;  
A conversação torna-o ágil; e o  
escrever dá-lhe precisão.”*

**(Franck Willyans)**



## RESUMO

A cultura do pimentão é considerada moderadamente sensível à salinidade da água de irrigação. Com o surgimento de novos híbridos, estudos devem ser realizados, evidenciando sua tolerância aos níveis salinos da água de irrigação. Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e produção de plantas de pimentão, submetido a níveis de salinidade da água de irrigação, durante seu cultivo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (condutividade elétrica da água de 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0dS/m) com quatro repetições. As variáveis que caracterizaram o comportamento do crescimento e produção do pimentão foram: altura de plantas, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar unitária e da planta e botões florais. Foi verificado o aumento linear positivo das variáveis estudadas de crescimento com exceção da área foliar unitária e da planta que sofreu decréscimo à medida em que se aumentava os níveis de salinidade na água de irrigação, já a variável de produção, teve efeito significativo com comportamento linearmente crescente. Os maiores valores médios de crescimento e produção foram alcançados quando irrigou-se com água com adição de sal (3,0dS/ m).

**PALAVRAS CHAVE:** crescimento, água, salinidade.

## ABSTRACT

The sweet pepper is considered moderately sensitive to salinity of irrigation water. With the emergence of new hybrids, studies should be conducted, showing tolerance to saline levels of irrigation water. The objective of this study was to evaluate the growth and yield of sweet pepper plants subjected to salinity levels of irrigation water for cultivation. The experimental design was completely randomized with five treatments (electric conductivity of 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 and 3.0 dS / m) with four replications. The variables that characterized the behavior of the growth and yield of sweet pepper were: plant height, stem diameter, number of leaves, unit leaf area and plant and flower buds. It was found positive linear increase in growth variables studied with the exception of unit leaf area and plant that suffered a decrease to the extent that it increased salinity levels in the irrigation water, since the production of variable, flower buds, had a significant effect linearly with increasing behavior. The greatest mean growth and production were obtained when irrigated with water with added salt (3.0 dS / m).

**KEYWORDS:** growth, water salinity.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.**Atributos químicos da água de irrigação utilizada na cultura do pimentão. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014..... 22

**Tabela 2.**Atributos físicos do solo da área experimental, na profundidade de 0 -30 cm.Católé do Rocha – PB, UEPB, 2014..... 23

**Tabela 3.**Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.Católé do Rocha – PB, UEPB, 2014.....  
.. 24

**Tabela 4.** Atributos químicos do húmus de minhocas vermelha da califórnia utilizada para adubação em fundação no solo. Catolé do Rocha – PB, UEPB 2014..... 25

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o crescimento em altura..... 29
- Figura 2.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o diâmetro caulinar.....30
- Figura 3.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o número de folhas.....31
- Figura 4.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre a área foliar unitária.....32
- Figura 5.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre a área foliar da planta.....33
- Figura 6.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o número de botões florais.....34

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>Viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>lx</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>Xi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.A Cultura do Pimentão (Capsicum annum L).....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.Qualidade de Água para Irrigação.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.Salinidade na Agricultura Irrigada.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4.Infiltração da Água no Solo.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5. Condutividade Elétrica do Solo .....</b>	<b>19</b>
<b>2.6. Agricultura Orgânica: um estilo de agricultura de base ecológica.....</b>	<b>20</b>
<b>2.7.Urina de Vaca.....</b>	<b>21</b>
<b>2.8.O Mercado para Produtos Orgânicos .....</b>	<b>21</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.Local de Execução do Ensaio.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Delineamento Experimental.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Características Climáticas e Vegetação.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4. Características da Água de Irrigação.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5. Características do Solo.....</b>	<b>24</b>
<b>3.6. Preparo dos Substratos em Baldes Como Unidade Experimental.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7. Semeio e Condução do Experimento.....</b>	<b>25</b>
<b>3.8. Adubação Orgânica.....</b>	<b>26</b>
<b>3.9. Variáveis de Estudadas.....</b>	<b>27</b>

3.9.1. Altura da planta (AP).....	27
3.9.2. Diâmetro caulinar (DC).....	27
3.9.3. Número de folhas (NF).....	27
3.9.4. Área foliar unitária (AFU).....	27
3.9.5. Área foliar da planta (AFP).....	27
3.9.6. Botões florais (NBF).....	27
3.9.7. Análise Estatística.....	27
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	
4.1. Desenvolvimento do Pimentão.....	28
4.2. Altura da planta (AP).....	28
4.3. Diâmetro caulinar (DC).....	29
4.4. Número de folhas (NF).....	30
4.5. Área foliar unitária (AFU).....	31
4.6. Área foliar da planta (AFP).....	32
5. CONCLUSÕES.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

## 1. INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annum* L.), pertencente à família das solanáceas, é uma cultura de clima tropical. Quanto à salinidade, a cultura do pimentão é considerada moderadamente sensível, ou seja, suporta teor de sais do solo entre 1,3, e 3,0 dS<sup>m-1</sup> de condutividade elétrica, isso sem perdas significativas do potencial produtivo (AYERS e WESTCOT, 1991).

A redução da produtividade das culturas está diretamente relacionada a três principais efeitos: o fechamento estomático que limita a assimilação líquida de CO<sub>2</sub>, e que é consequência dos efeitos osmóticos dos sais; a inibição da expansão foliar que reduz a área destinada ao processo fotossintético, sendo consequência do acúmulo excessivo de íons tóxicos, de distúrbios na nutrição mineral e/ou da redução na turgescência; e a aceleração da senescência de folhas maduras que também reduz a produção de fotoassimilados (LACERDA et al., 2003).

O pimentão é de baixa caloria e fonte de vitaminas e sais minerais, a hortaliça pode ser consumida tanto verde quanto madura. Importante fonte de vitamina C, o pimentão atende às necessidades diárias de até seis pessoas. Algumas variedades superam os teores encontrados em frutas cítricas, como laranja e limão. Mas, quando seco, a vitamina é quase totalmente eliminada, e no cozimento a perda chega a cerca de 60%. O pimentão ainda fornece boas quantidades de cálcio, fósforo e ferro e é dotado de baixa caloria, característica muito procurada pelos consumidores preocupados com o peso. Possui também propriedades que beneficiam pele, unhas e cabelos. Os frutos podem ser consumidos verdes ou maduros, crus em saladas, no preparo de molhos, assados ou cozidos. Há cultivares que servem para a produção de páprica - pimentão em pó.

Neste contexto, objetivou-se observar a resposta de plantas de pimentão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação produzidas em estufa agrícola no município de Catolé do Rocha/PB.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A Cultura do Pimentão (*Capsicum annuum* L)

As várias formas de pimentões e pimentas consumidas pelo homem pertencem ao gênero *Capsicum*. O centro de diversidade de formas cultivadas de *Capsicum annuum* é o México, com centro secundário na Guatemala. O pimentão pertence à família SOLANACEAE, tribo SOLANEAE e sub-tribo SOLANINAE (CASALI e COUTO, 1984).

O pimentão é uma planta arbustiva com 0,40 a 1,50 m de altura, cujas raízes atingem 1 m de profundidade, ereta, anual, com folhas de tamanho variável (1,5 - 12 x 0,5 - 7,5 cm) (MINAMI e TESSARIOLI NETO, 1994).

As flores são hermafroditas, solitárias, com corola branca, cálice sem constrição na junção com o pedicelo, corola campanulada - rotada, profundamente 5 - 6 partida, com 6 estames inseridos perto da base corola, antera azulada, descende longitudinalmente. O ovário é bilocular, podendo ser múltiplo, estilo simples, branco ou púrpuro, estigma capitada. As flores permanecem abertas de 2 a 3 dias. São plantas de auto fecundação, embora possa ocorrer uma certa porcentagem de polinização cruzada e os frutos apresentam polpa firme e sementes de coloração palha (CASALI e COUTO, 1984). O fruto imaturo pode ser de coloração verde ou vermelha e quando maduro pode ser vermelha, alaranjada, amarela, marrom, creme ou arroxeada (MINAMI e TESSARIOLI NETO, 1994).

O sistema de ramificação do *Capsicum* segue um único modelo básico. Depois que o broto é finalizado por uma flor, novos brotos vegetativos emergem das axilas das folhas que serão condicionados por dominância apical. Após o crescimento dos brotos terem produzido um número específico de órgãos florais, volta a iniciar uma continuação vegetativa do processo. Este ciclo se repete ao longo do período de crescimento. Esta estrutura forma um número de folhas, a disposição das inflorescências e o grau de supressão do crescimento desigual das várias partes da planta e de seus órgãos relevantes, é uma característica varietal e depende da ordem de ramificação e da idade fisiológica da planta. Uma vez que se inicia a fase reprodutiva, mediante repetida produção de folhas e flores se alcança um equilíbrio



vegetativo/reprodutivo mais ou menos constante ao longo de todo o período de crescimento (CHILD, 1979; NUEZ et al., 1996).

Dentre os fatores que afetam o desenvolvimento dos ramos está a iluminação total diária, sendo mais importante que a qualidade da luz e do fotoperíodo (NUEZ et al., 1996). Uma boa nutrição é um fator essencial no crescimento e desenvolvimento dos ramos e da planta. Sendo necessário um suprimento adequado de água e fertilizante. A falta de qualquer um desses fatores faz com que a planta tenha seu desenvolvimento afetado bem como, redução na produção (BEEVERS, 1969). A velocidade de alongação dos ramos é muito influenciada pela temperatura e pela termoperiodicidade. As temperaturas baixas retraem o crescimento e as excessivas produzem talos delgados, estando a temperatura ótima em torno de 25 °C. A diferença térmica ótima noite-dia deve oscilar entre 5 e 8 °C (TOMPSON e KELLY, 1957 apud NUEZ et al., 1996).

No pimentão as raízes são axonomorfas da qual se ramificam um conjunto de radículas laterais, posteriormente, se forma uma densa borda de raízes. O peso do sistema radicular varia de 7 a 17% do peso total da planta, em função do tipo varietal e das condições de cultivo. Nas plantas de pimentões jovens a proporção relativa do sistema radicular em relação a biomassa total é maior que nas plantas adultas (SOMOS, 1984).

Segundo diferentes autores (MILLER et al., 1979; LOCASCIO et al., 1985; RINCÓN et al., 1993) existem duas fases distintas no ritmo de crescimento da planta de pimentão. Na primeira fase, considerada de crescimento lento, sintetiza 50 % da matéria seca total produzida e compreende em cultivos protegidos, desde ao transplante até a segunda colheita, com uma duração média de 110 a 120 dias. A segunda fase, de crescimento rápido, compreende o resto do período de cultivo, com uma duração média de 40 a 50 dias.

Brandão Filho e Callegari (1999) consideram como temperatura ótima, para o bom desenvolvimento e produção do pimentão, a faixa de 20 a 30 °C durante o dia e, de 15 a 20 °C durante a noite, devendo-se evitar temperaturas inferiores a 10 °C e superiores a 35 °C. A umidade relativa do ar ideal está compreendida na faixa de 50 a 70%. Segundo Tivelli (1998), a cultura do

pimentão é muito sensível tanto à falta de água no solo como o seu excesso. Durante o cultivo, o solo deve ser mantido entre 70 e 80 % da capacidade de campo.

## **2.2. Qualidade de Água para Irrigação**

No passado, o fator qualidade da água para irrigação não era visto como prioridade, pois as fontes d'água eram abundantes e de boa qualidade (AYERS e WESTCOT, 1991). Todavia, o uso intensivo das fontes de água de boa qualidade resultou na escassez desse recurso, provocando a utilização de águas de qualidade inferior para suprir as demandas da agricultura irrigada.

O termo qualidade da água define-se por uma ou mais características físicas, químicas e biológicas. Geralmente, para as águas de irrigação, a qualidade é definida pela concentração dos sais dissolvidos e pela composição iônica. Entretanto, de acordo com Araújo (1999), as águas de irrigação devem ser analisadas em relação aos parâmetros fundamentais como salinidade, sodicidade, toxidez, concentração de íons e aspectos sanitários.

Considerando a qualidade das águas de irrigação sobre o rendimento das culturas, as características físico-químicas do solo e mudanças do meio ambiente, Ayers e Westcot (1991) classificaram as águas para irrigação em três grupos: sem restrição ao uso, com restrição leve a moderada e com restrição severa. Entre os parâmetros utilizados nessa classificação, destacam-se: a salinidade, a sodicidade, a toxidez, efeitos diversos e o pH.

## **2.3. Salinidade na Agricultura Irrigada**

Segundo Duarte (2006) o termo salinidade da água e do solo está diretamente ligada ao teor de sais contidos nos mesmos. A elevação da concentração de sais no solo, principalmente na zona radicular, reduz a disponibilidade de água para as plantas.

A salinização dos solos pode ter origem natural ou antropogênica. Os processos naturais associados diretamente à pedogênese são os responsáveis pela maior parte da área salinizada no mundo. Entretanto, a salinização

causada pela ação antropogênica é a que traz maior impacto econômico, pois ocorre em áreas onde se realizou investimento de capital (SILVA, 2002).

Os fatores responsáveis pela salinização dos solos em áreas irrigadas são principalmente: o uso de água de irrigação de qualidade inferior (alta salinidade), elevação do lençol freático causada pelo manejo inadequado da irrigação, pelas perdas de água por infiltração em canais e reservatórios, por deficiência de drenagem e aplicação de fertilizantes de forma excessiva e pouco parcelada no decorrer do tempo, induzindo estresse osmótico ao sistema radicular (DUARTE, 2006).

De acordo com Ayers e Westcot (1991), sais são adicionados ao solo no momento das irrigações, aumentando de concentração à medida que as culturas consomem, por evapotranspiração, a água disponível. As plantas extraem a água do solo quando as forças de embebição dos tecidos das raízes são superiores às forças de retenção da água exercida pelo solo. Quando o potencial matricial do solo diminui, as forças de retenção de água no solo aumentam, tornando-se maiores do que as forças de extração exercidas pelas plantas, provocando estado inicial de escassez de água na cultura.

#### **2.4. Infiltração da Água no Solo**

A infiltração refere-se à facilidade com que a água atravessa a superfície do solo e é medida em termos de velocidade (AYERS e WESTCOT, 1991). Pode haver problemas relacionados à qualidade da água, quando a velocidade de infiltração da água de irrigação ou da chuva se reduz drasticamente e, como consequência, pode haver alagamento da camada superior do solo, propiciando aparecimento de pragas, doença fúngicas, erva daninhas, problemas de germinação, transtorno com a nutrição, falta de aeração e principalmente, a falta de água no sistema radicular.

O efeito da redução da infiltração da água é similar ao efeito causado pela salinidade, pois em ambos os casos, ocorre uma diminuição de suprimento de água para as plantas, só que por razões diferentes. No caso da infiltração, a planta é penalizada porque não tem água disponível para o sistema radicular, enquanto que, no problema com a salinidade, existe água disponível, mas a

planta não consegue extraí-la..A infiltração da água nos solos varia bastante disponível para o sistema radicular, enquanto que, no problema com a salinidade, existe água disponível, mas a planta não consegue extraí-la.A infiltração da água nos solos varia bastante e depende da qualidade da água de irrigação, das características físicas do solo, como porosidade, estrutura, grau de compactação e teor de matéria orgânica, bem como de suas características químicas, incluindo-se os cátions trocáveis, (DUARTE 2006).

De acordo com Paganini (1997), de todas as causas que possam resultar na perda da permeabilidade do solo, dentre as químicas, a mais importante é aquela dada pelo sódio, pois a adsorção dos íons de sódio às partículas de solo leva à dispersão dos colóides deste, provocando o bloqueio dos seus poros, com conseqüente redução da permeabilidade do solo.

Os tratamentos para solucionar problemas de infiltração podem ser físicos ou químicos, incluindo a adição de corretivos como o gesso, com intuito de modificar e melhorar a estrutura do solo, ou a mistura de duas ou mais águas de qualidades diferentes, melhorando assim a qualidade da água de irrigação. Existem, ainda, os corretivos ácidos, como o enxofre, que por meio de oxidação, transforma-se em ácido sulfúrico e reage com o calcário existente no solo, liberando assim, o cálcio. Entretanto, o processo de oxidação é lento e requer solos úmidos, quentes e bem arejados. Um manejo bem adequado do sistema de irrigação, como irrigações mais freqüentes, prolongamento das irrigações e irrigações no pré-plantio, bem como os tratos culturais, como aração e aplicação de resíduos orgânicos, complementam os métodos químicos e físicos, minimizando os problemas de infiltração (DUARTE, 2006).

## **2.5. Condutividade Elétrica do Solo**

A condutividade elétrica é a facilidade que tem alguns corpos sólidos presentes nos líquidos de transmitir a eletricidade quando se estabelece um circuito. Em uma solução o transporte de elétrons ocorre devido aos íons dos sais dissolvidos, uma vez que, cada um desses íons tem a capacidade de possibilitar a corrente elétrica. Esta propriedade é utilizada para quantificar a salinidade de um solo medindo a condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) do solo. A condutividade elétrica está intimamente

correlacionada com a soma dos cátions que se determina quimicamente e com os sólidos totais dissolvidos (PEÑA, 1986).

Diversos fatores podem afetar a CEes do solo. Alguns íons conduzem a eletricidade mais lentamente do que outros. A CEes aumenta com o aumento da concentração de sais, no entanto, a taxa de aumento pode diminuir com aumentos da concentração. A CEes do solo também é afetada pela temperatura. A temperatura padrão para medição de CEes é de 25°C. Medições feitas em outras temperaturas precisam ser ajustadas para o padrão (SANTOS, 2000).

Moura (1994), pesquisando a condutividade elétrica da água de irrigação sob diferentes doses de adubos utilizados na fertirrigação, conclui que para cada g L<sup>-1</sup> dos adubos nitrato de potássio, nitrato de amônio, cloreto de potássio, sulfato de potássio e nitrato de cálcio, a salinidade da água era acrescida, 1,30, 1,48, 1,57, 1,27 e 0,99 dS m<sup>-1</sup> respectivamente. Um grama de sulfato de amônio em um litro de água, incrementava em 2,1 dS m<sup>-1</sup> a salinidade da solução.

## **2.6. Agricultura Orgânica: um estilo de agricultura de base ecológica**

A corrente da agricultura orgânica foi criada pelo inglês Albert Howard, micologista e botânico, que, em 1905, começou a trabalhar na Índia. A partir de observações do trabalho dos camponeses, verificou que estes utilizavam os insumos nas propriedades rurais, acumulando resíduos nas lavouras e suas plantações continuavam vigorosas, produtivas, isentas de plantas atípicas, doenças ou pragas; mesmo não usando herbicidas, pesticidas ou fungicidas (BONILLA, 1992).

A agricultura, em geral, tem buscado formas de cultivo que apresentem menores custos de implantação, que causem menos danos possíveis ao meio ambiente, principalmente ao solo, objetivando um manejo conservacionista e que o uso de insumos, como fertilizantes e agrotóxicos, seja o menor possível (MARTINS, 1999).

## **2.7. O Mercado para Produtos Orgânicos**

A agricultura orgânica tem sido apontada como um novo caminho para os produtores rurais. Para isso, é necessário ampliar fortemente e em curto prazo o número de agricultores, para que atendam a este nicho de mercado, porém sem perderem a identidade com este estilo de agricultura (SCHIMIDT, 2001). Segundo este mesmo autor, a estreita associação da agricultura orgânica com os pequenos agricultores é que garante que prevaleçam suas dimensões éticas.

A procura por alimentos orgânicos cresce em torno de 10% por ano no mercado interno e de 20% a 30% no mercado externo (MORSELLI, 2005; PLANETA ORGÂNICO, 2007). A certificação tem sido utilizada como uma estratégia de diferenciação, garantindo ao consumidor que tais produtos foram obtidos sob normas específicas de produção, atuando ainda como um forte elemento coordenador da cadeia e como recurso indispensável à aceitação no mercado externo (PLANETA ORGÂNICO, 2007).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local de Execução do Ensaio**

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, pertencente a Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, ( $6^{\circ}20'38''$  S;  $37^{\circ}44'48''$  W) e uma altitude de 275 metros acima do nível do mar.

#### **3.2. Delineamento Experimental**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos ( $S_1= 1,0$ ;  $S_2= 1,5$ ;  $S_3= 2,0$ ;  $S_4= 2,5$  e  $S_5= 3,0$  dS/m) e quatro repetições. As regas foram realizadas em dois turnos manhã e tarde, utilizando-se um regador para o monitoramento da água de irrigação em plantas de pimentão conduzidas em ambiente protegido.

#### **3.3. Características Climáticas e Vegetação**

A região semiárida é caracterizada pela seca, provocada por diversos fatores, dentre eles, a localização geográfica. A região está localizada na zona intertropical da terra, portanto, por causa da quantidade de luz que incide na superfície do local, a temperatura é muito elevada durante o ano todo. Nessa região, as chuvas não são bem distribuídas no decorrer do ano.

Sabe-se que uma das características marcantes no semiárido brasileiro é a má distribuição espacial e temporal de pluviosidade, o que pode acarretar distúrbios morfofisiológicos às culturas (FERRAZ et al., 2011). Acrescenta-se que as elevadas temperaturas intrínsecas do semiárido, aliadas ao alto índice de radiação solar e às variações na concentração de  $CO_2$  incidente sobre as plantas, podem influenciar na conformação física dos vegetais, refletindo no seu crescimento e produção (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2008).

#### **3.4. Características da Água de Irrigação**

A água de irrigação foi proveniente de um aquífero próximo ao local do experimento e suas características estão presentes na (Tabela. 1). A água não apresenta problemas de salinidade, sendo classificada como  $C_3S_1$ , podendo

ser utilizada para a cultura do pimentão sem riscos para o crescimento e produção. A análise da referida água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina grande-UFCG.

**Tabela 1.** Atributos químicos da água de irrigação utilizada na cultura do pimentão. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.

<b>ATRIBUTOS QUÍMICOS</b>	<b>VALORES</b>
Ph	8,13
Condutividade Elétrica ( $\text{dsm}^{-1}$ )	1,00
Cálcio ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	2,61
Magnésio ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	2,96
Sódio ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	5,50
Potássio ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	0,49
Carbonatos ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	0,44
Bicarbonatos ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	3,67
Cloretos ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	4,97
Sulfatos ( $\text{mmolc L}^{-1}$ )	Presença
Relação de Adsorção de Sódio (RAS)	3,29
Classe de Água	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

Fonte: Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), UFCG, Campina Grande/PB, 2014.

### 3.5. Características do Solo

A amostra de solo coletado para compor o substrato em baldes de plásticos, considerado como unidade experimental, foi classificado como NeossoloFlúvico, de textura franco arenosa, cujas características físicas e químicas se encontram nas (Tabelas 2 e 3). As análises de solo da área experimental foram realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.



**Tabela 2.** Atributos físicos do solo da área experimental, na profundidade de 0 - 30 cm. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.

<b>ATRIBUTOS FÍSICOS</b>	<b>VALORES</b>
Características Físicas	Profundidade (cm) 0-30
Granulométrica (%)	
Areia	660,3
Silte	181,1
Argila	158,6
Classificação Textural	Franca Arenosa
Densidade do solo g/cm <sup>3</sup>	1,67
Densidade de partículas g/cm <sup>3</sup>	2,65
Porosidade %	36,98
Umidade Natural-g/kg <sup>-1</sup>	6,2
Umidade de c.bango à 33,4kpa-g/kg <sup>-1</sup>	172,0
Umidade de P. mucha à 1519,9kpa-g/kg <sup>-1</sup>	69,8
Água disponível	102,2

**Fonte:** Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), UFCG, Campina Grande/PB, 2014.

**Tabela 3.** Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.

<b>ANÁLISE DE SOLO – FERTILIDADE/SALINIDADE</b>	<b>VALORES</b>
Cálcio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	5,09
Magnésio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	1,66
Sódio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	0,26
Potássio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	0,70
Soma de bases – cmolc.kg <sup>-1</sup> )	7,71
Hidrogênio - (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	0,00
Alumínio - (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	0,00
Capacidade de Troca de Cátions Total – CTC <sub>total</sub> (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	7,71
Carbonato de Cálcio Qualitativo-	Ausência
Carbono Orgânico - gkg cmolc.kg <sup>-1</sup>	6,9
Matéria orgânica - gkg cmolc.kg <sup>-1</sup>	10,9
Nitrogênio - gkg cmolc.kg <sup>-1</sup>	0,6
Fósforo assimilável- mg/ 100g	3,27
pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	8,20
Cond. Elétrica – mmhos/cm (Suspensão Solo-Água)	1,53
pH (Extrato de saturação)	7,88
Cond. Elétrica – mmhos/cm (extrato de saturação)	0,72
Cloreto (mmolcL <sup>-1</sup> )	3,75
Carbonato (mmolcL <sup>-1</sup> )	0,00
Bicarbonato (mmolcL <sup>-1</sup> )	3,80
Sulfato (mmolcL <sup>-1</sup> )	Ausência
Cálcio (mmolcL <sup>-1</sup> )	2,25
Magnésio (mmolcL <sup>-1</sup> )	2,75
Potássio (mmolcL <sup>-1</sup> )	0,79
Sódio (mmolcL <sup>-1</sup> )	2,74
Relação de Adsorção de Sódio	1,73
PSI- Porcentagem de sódio trocável ou indisponível	3,37
Salinidade	Não Salino
Classe do Solo	Normal

**Fonte:** Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), UFCG, Campina Grande/PB, 2014.

### 3.6. Preparo dos Substratos em Baldes Como Unidade Experimental

O preparo do substrato em baldes para produção de mudas de pimentão foi realizado de forma manual para posterior semeadura nos respectivos baldes.

### 3.7. Semeio e Condução do Experimento

O semeio foi realizado diretamente no solo utilizando-se três sementes distribuídas e distanciadas de forma equidistante com uma profundidade de

1,0cm; aos 30 dias após o semeio (DAS) realizou-se um desbaste com a finalidade de se deixar apenas uma plântula por balde, a mais vigorosa.

Durante a condução do experimento, foram efetuadas capinas manuais, conforme as necessidades de manutenção da cultura no limpo, livre de inços para evitar concorrência em nutrientes, água e luminosidade. A irrigação foi realizada pelo sistema manual, com regas diárias em dois turno de rega, manhã e tardinha, possibilitando a estabilidade do teor de água do solo.

### 3.8. Adubação Orgânica

A adubação de fundação, na constituição do substrato foi utilizado húmus de minhocas vermelha da califórnia (Tabela 4) na proporção 1:1 (50% de solo + 50% de húmus).

**Tabela 4.** Atributos químicos do húmus de minhocas vermelha da califórnia utilizada para adubação em fundação no solo. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.

ATRIBUTOS QUÍMICOS	VALORES
PH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	7,38
Condutividade Elétrica (dS/m)	2,11
Cálcio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	35,40
Magnésio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	19,32
Sódio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	1,82
Potássio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	1,41
S (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	57,95
Hidrogênio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	0,00
Alumínio (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	0,00
T (cmolc.kg <sup>-1</sup> )	57,95
Carbonato de Cálcio Qualitativo	Presente
Carbono Orgânico (%)	-
Matéria Orgânica (%)	-
Nitrogênio (%)	-
Fósforo Assimilável (meq/100 g de solo)	55,14

### **3.9. Variáveis de Estudadas**

#### **3.9.1. Altura da planta (AP)**

No final do experimento foram realizadas as medições do crescimento em altura através de uma fita métrica graduada em centímetros, na distância entre o colo e o ápice da planta.

#### **3.12.2. Diâmetro caulinar (DC)**

As mensurações do diâmetro do caule de plantas de pimentão foram realizadas com um paquímetro digital à um (1) centímetros do colo da planta.

#### **3.12.3. Número de folhas (NF)**

No final do experimento foi contabilizado o número de folhas de plantas de pimentão

#### **3.12.4. Área foliar unitária (AFU)**

A folha fotossinteticamente ativa e não danificada foi separada das demais partes da planta na inserção entre o limbo e o pecíolo. Em cada folha, mediram-se comprimento (C) ao longo da nervura central, considerando-se a distância desde o ápice da folha até a inserção do limbo com o pecíolo, e a maior largura (L) perpendicular ao alinhamento da nervura central, ambos em centímetros, utilizando-se uma régua.

#### **3.12.6. Área foliar da planta (AFP)**

Ao observarmos o resultado da área foliar unitária e multiplicando-se pelo número de folhas obtidas em plantas de pimentão, tem-se o resultado da área foliar da planta.

### **3.13. Análise Estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa estatístico Sisvar. Quando constatados efeitos significativos pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, conforme (FERREIRA, 2000).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Desenvolvimento do Pimentão

A análise estatística revelou significância estatística das doses de salinidade para as variáveis em estudo, altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar unitária, área foliar da planta e número de botões florais, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância no crescimento e produção dos fatores envolvidos no experimento da cultura do pimentão

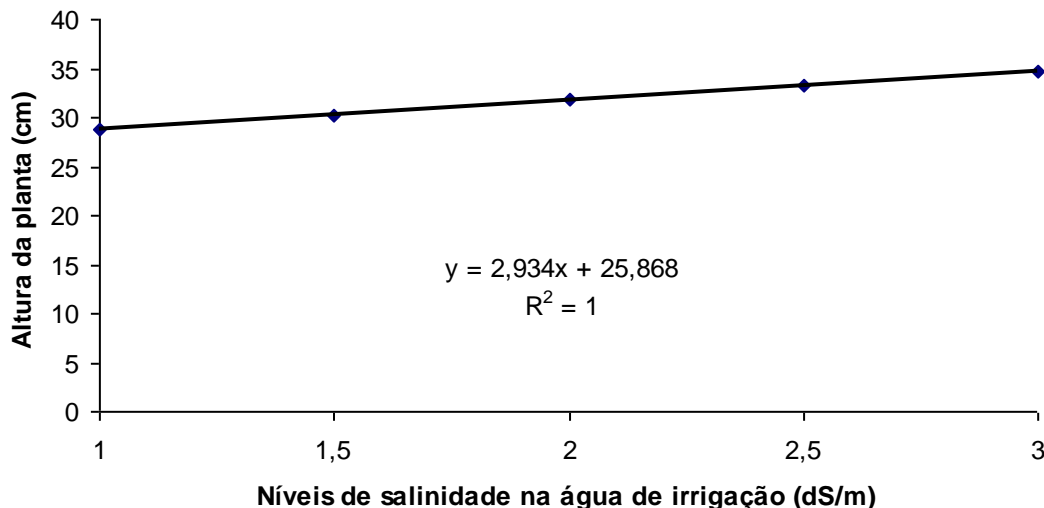
Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		AP	DC	NF	AFU	AFP
Níveis de salinidade da água de irrigação(D)	4	60,635**	0,029*	142.600**	98.708**	611265.776**
Componentes de 1º grau	1	150,822**	0,082**	9.657 <sup>ns</sup>	129.200**	182619.173**
Componentes de 2º grau	1	0,230 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	345.469**	217.212**	1665203.001**
Desvio de Regressão	2	45,745	0,006	107.636	24.211	298620.466
Resíduo	30	5,479		3,076	2,646	4348.837
Coef. de Variação (%)	-	7,38	12,37	4,23	4,62	4,50

**OBS:** \*\* e \* significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente. AP=altura da planta, DC=diâmetro caulinar, NF=número de folhas, AFU=área foliar unitária, AFP=área foliar da planta e NBF=número de botões florais, GL=grau de liberdade e CV= coeficiente de variação.

#### 4.1.1. Altura da planta (AP)

As plantas de pimentão aos 40 dias após o semeio (DAS) em condições de ambiente protegido apresentaram crescimento em altura, entre 14,17 e 19,45 cm. A equação de regressão ajustada aos dados experimentais de crescimento em altura das mudas de pimentão em relação aos níveis de salinidade da água de irrigação, tiveram comportamento linearmente crescente (Figura 1). Observa-se que a altura de plantas de pimentão cresceu com o incremento dos níveis de salinidade da água de irrigação, tendo havido um acréscimo de 2,64cm por aumento unitário da aplicação dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão, atingindo, no nível máximo ( $N_5=3,0$  dS/m), à média de 19,45 cm em altura de plantas de pimentão. Neste caso em estudo, onde as plantas tiveram um crescimento em altura satisfatoriamente positivo, provavelmente, nem todas as espécies vegetais respondem igualmente à salinidade, algumas produzem rendimentos aceitáveis

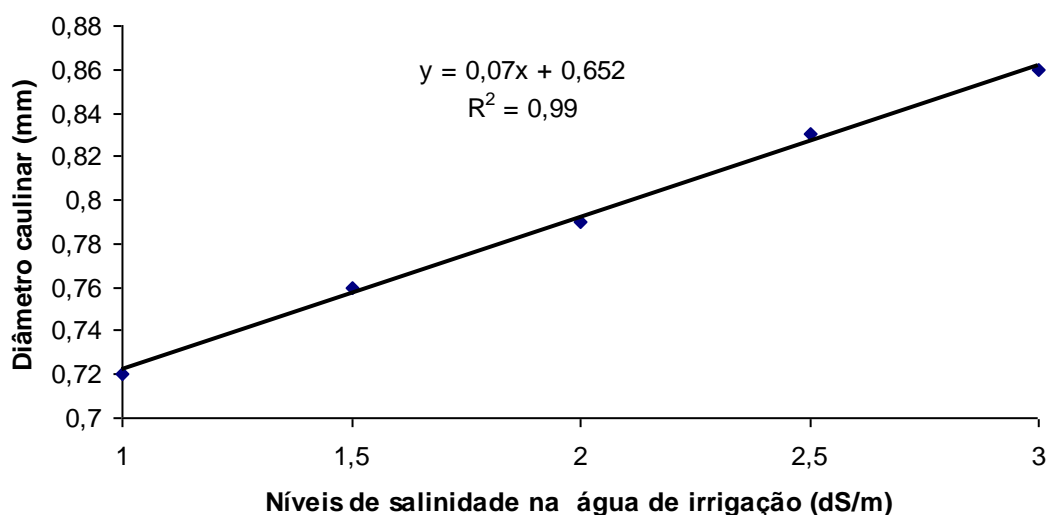
a níveis altos de salinidade e outras são sensíveis a níveis relativamente baixos, foi o que se pode constatar neste experimento conforme (AYERS e WESTCOT, 1991)..



**Figura 1.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o crescimento em altura.

#### 4.1.2. Diâmetro caulinar (DC)

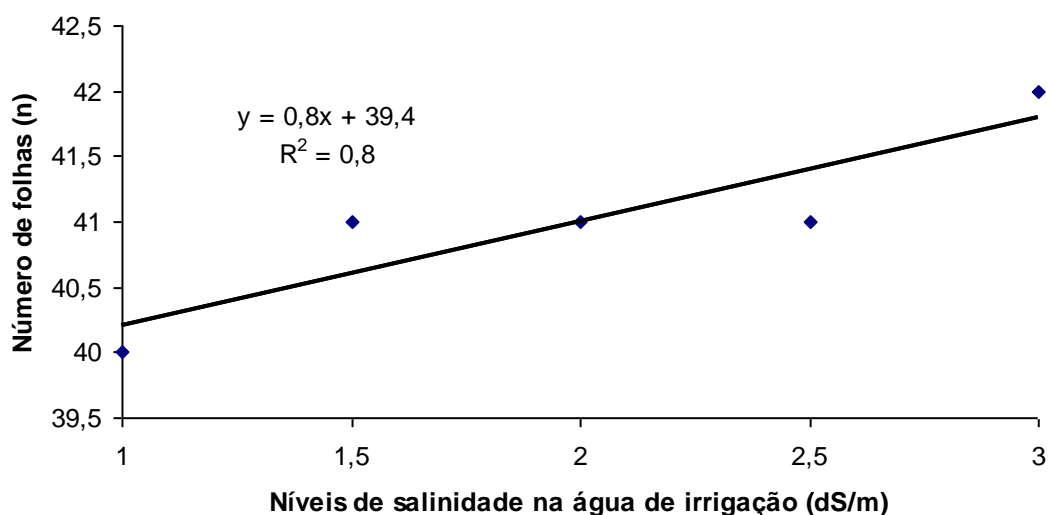
As plantas de pimentão em condições de estufa agrícola no município de Catolé do Rocha/PB, conforme equações de regressão referente ao diâmetro caulinar, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o linear positivo. Observa-se que o diâmetro caulinar aumentou com o incremento dos níveis de salinidade na água de irrigação, tendo havido um acréscimo de 0,07 mm por aumento unitário dos níveis de salinidade em plantas de pimentão (Figura 2), atingindo no nível máximo ( $N_5=3,0\text{dS/m}$ ), um diâmetro máximo de 0,86 mm. Provavelmente, este aumento no crescimento das plantas de pimentão deve-se à melhor capacidade de adaptação osmótica que algumas culturas têm, o que permite absorver, mesmo em condições de salinidade, maior quantidade de água (AYERS e WESTCOT, 1991)



**Figura 2.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o diâmetro caulinar.

#### 4.1.3. Número de folhas (NF)

As plantas de pimentão conduzidas em condições de estufa agrícola no município de Catolé do Rocha/PB, de acordo com equações de regressão referente ao número de folhas, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o linearmente crescente, indicando um acréscimo de 5,0%, 2,44, 2,44 e 2,44%, respectivamente no número de folhas de pimentão. Verificandose que o número de folhas aumentou com o incremento dos níveis de salinidade na água de irrigação, tendo havido acréscimo de 0,8 por aumento unitário dos níveis de salinidade em plantas de pimentão (Figura 3), atingindo no nível máximo ( $N_5 = 3,0 \text{ dS/m}$ ), um número máximo de folhas de 42 folhas. Esses resultados discordam dos apresentados por Campos e Cavalcante (2009), onde o aumento dos níveis de salinidade na água de irrigação não reduziu o número de folhas com o teor salino da água de irrigação, possivelmente não constando efeitos depressivos dos sais nas plantas de pimentão.



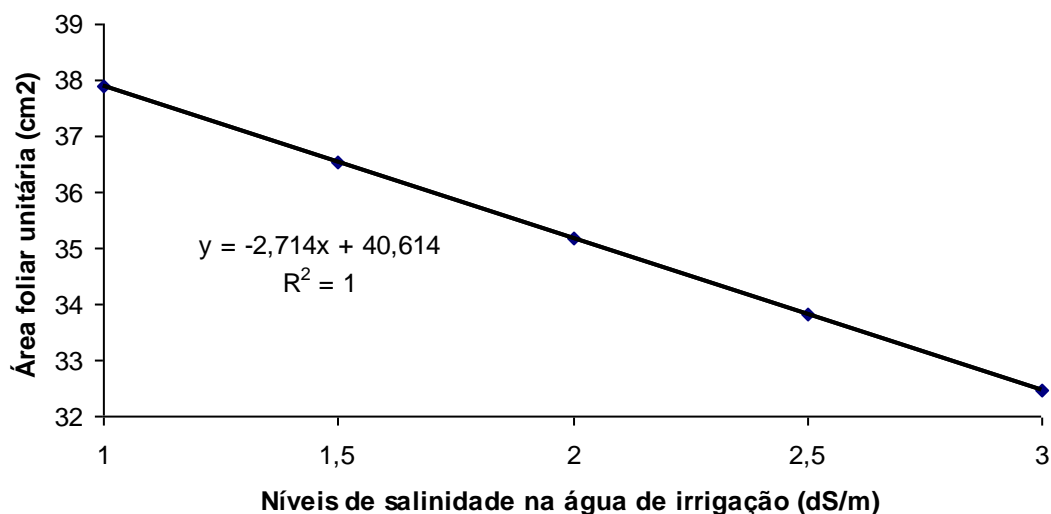
**Figura 3.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre o número de folhas.

#### 4.1.4. Área foliar unitária (AFU)

Analisando-se a variação da área foliar unitária em função dos níveis de salinidade na água de irrigação, nota-se que a área foliar unitária da planta decresceu com o aumento dos níveis de salinidade na água de irrigação adicionada aos tratamentos (Figura 4). O modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi do tipo linear negativo, com efeito significativo ( $p < 0,01$ ) e coeficiente de determinação de 1. O nível de salinidade que proporcionou a menor área foliar unitária ( $32,43 \text{ cm}^2$ ) foi de  $3,0 \text{ dS/m}$ . Observa-se que a área foliar unitária decresceu com o aumento dos níveis de salinidade na água de irrigação, tendo havido decréscimo de  $-2,714 \text{ cm}^2$  por aumento unitário dos níveis de salinidade em mudas de pimentão conduzidas em ambiente protegido (Figura 4). Esse declínio em relação a aplicação de diferentes níveis de salinidade na água de irrigação, possivelmente esse declínio na área foliar unitária tenha ocorrido em virtude dos principais problemas causados pelos diferentes níveis de salinidade na água de irrigação submetidas as plantas de pimentão proporcionando redução do potencial osmótico da solução do solo, diminuindo sua disponibilidade de água e acentuando a toxicidade de certos íons às plantas (BERNARDO, 1996). Esses resultados estão de acordo com os apresentados por (AYERS e WESTCOT, 1999), onde o aumento do estresse salino da água e do solo prejudica o crescimento da maior parte das plantas



cultivadas, principalmente aquelas sensíveis e moderadamente sensíveis, como o pimentão.

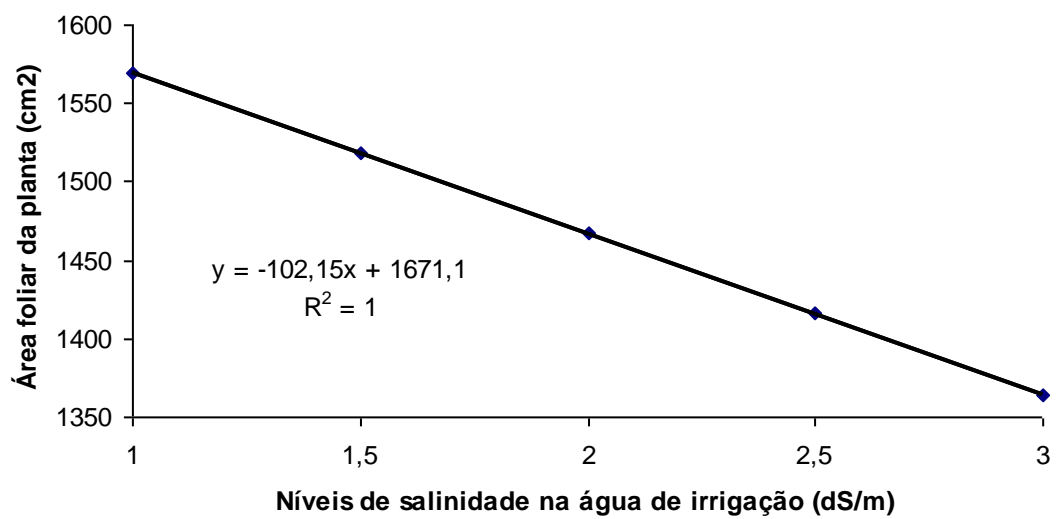


**Figura 4.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre a área foliar unitária.

#### 4.1.5. Área foliar da planta (AFP)

De acordo com as médias dos dados observou-se, na maior área foliar da planta (1568,97 cm<sup>2</sup>), foi obtido no tratamento que recebeu água de irrigação de 1,0 dS/m. No entanto, houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ) e coeficiente de determinação de 1, apresentando modelo matemático que melhor se ajustou do tipo linearmente decrescente. Observa-se que a área foliar da planta diminuiu com o aumento dos níveis de salinidade na água de irrigação, tendo havido decréscimo de -102,15 cm<sup>2</sup> por aumento unitário dos níveis de salinidade aplicadas em plantas de pimentão (Figura 5). Provavelmente, a acumulação de sais na rizosfera prejudica o crescimento e desenvolvimento das plantas de pimentão, provocando decréscimo no crescimento e, em casos mais severos, pode levar a um colapso da produção agrícola. Possivelmente, isto pode ter ocorrido em razão da elevação do potencial osmótico da solução do solo, por efeitos tóxicos dos íons específicos e

alterações das condições físicas e químicas do solo (LIMA, 1998).



**Figura 5.** Efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão sobre a área foliar da planta.

## **5. CONCLUSÕES**

Nas plantas de pimentão, houve um aumento do crescimento com destaque para o nível de salinidade na água de irrigação de 3,0 dS/m, com exceção para área foliar unitária e da planta.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água para irrigação. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. 1999. 153p. Tradução de GUEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; DAMASCENO, F.A.V. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29. Revisado).

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. Qualidade de água na agricultura. Tradução GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).

ARAÚJO, A. L. Desempenho de Colunas Experimentais de Solo Irrigadas com Água Superficial poluída e Cultivadas com Alface (*Lactuca sativa*, L.). 1999. 130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal da Paraíba, CampinaGrande.

BONILLA, J. A. Fundamentos da Agricultura Ecológica: sobrevivência e qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992. 290p.

BRANDÃO FILHO, J. U. T; CALLEGARI. O Cultivo de hortaliças de frutos em solo em ambiente protegido. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 64-68, set./dez. 1999.

BOEMEKE, L. R. A urina de vaca como fertilizante, fortificante e repelente de insetos. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

BELTRÃO, N. E. de M.; OLIVEIRA, M. I. P. *Oleaginosas e seus óleos: vantagens e desvantagens para produção de biodiesel*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. (Documentos, 201).

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6. ed. Viçosa: UFV, 1996. 596 p.

BEEVERS, H. Metabolic sinks. In: EASTIN, J. D.; HASKINS, F. A.; SULLINAV, C. Y.; VAN BAVEL, C. H. M. Physiological aspects of crop yield. Madison: American Society of Agronomy, 1969. chap. 8, p. 169-180

CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L.F. Salinidade da água e biofertilizante bovino: efeito sobre a biomassa do pimentão. *Holos*, ano 25, v. 2. 2009. p. 10-20.

CASALI, V. W. D.; COUTO, F. A. A. Origem e botânica de capsicum. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 10, n. 113, p. 8-10, 1984.

CHILD, A. A review of branching patterns in the Solanaceae. In: HAWKES, J. G.; LESTER, R. N.; SKELDING, A. D. The biology and taxonomy of the

Solanaceae. London: Academic Press, 1979. p. 345-356.

DUARTE, A. S. Reuso de água residuária na irrigação da cultura do pimentão. 2006. 187f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura, "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FERNANDES, M. do; C. A. O biofertilizante Agrobio. Informativo do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia. Ano 4, n.13, p.1-16, Set. 2000.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3. Ed. Maceió/AL: UFAL. 2000. 604p.

FERRAZ, R. L. de S. et al. Aspectos morfofisiológicos, rendimento e eficiência no uso da água do meloeiro 'Gália' em ambiente protegido. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 957-964, 2011.

LIMA, V. L. A. **Efeitos da qualidade da água de irrigação e da fração de lixiviação sobre a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em condições de lisímetro de drenagem**. 1998. 87 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

LACERDA, C.F.; CAMBRAIA, J.; CANO, M.A.O.; RUIZ, H.A.; PRISCO, J.T. Solute accumulation and distribution shoot and leaf development in two sorghum genotypes under salt stress. *Environmental and Experimental Botany*, v.49, p.107-120, 2003.

MOURA, A. O. B. Avaliação do pH e da CE da água de irrigação submetida a diferentes doses e tipos de adubos. 1994. 92f. Monografia. (Graduação em Agronomia). – Escola Superior de Agronomia de Mossoró, Mossoró.

LOCASCIO, S.; FISKELL, J. G. A.; GRAETZ, D.; HAUCK, R. Nitrogen accumulation by pepper as influenced by mulch and time of fertilizer application. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 110, n. 3, p. 325-328, 1985.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. Cursos agrozootécnicos: cultura do pimentão. Piracicaba: ESALQ, 1994. 57 p.

MARTINS, S.R. Sustentabilidade na agricultura: dimensões econômicas, sociais e ambientais. *Revista Científica Rural*, Bagé, v.4, n.2, p.175-187, 1999.

MORSELLI, T. B. G. A. Resíduos Orgânicos em Sistemas Agrícolas. Apostila didática. Departamento de Solos. FAEM - UFPel, 2005. 234 p.

MILLER, H.; Mc.COLLUM, R.; CLAIMON, S. Relationship between growth of bell peppers (*Capsicum annuum* L.) and nutrient accumulation during ontogeny in field environments. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 104, n. 6, p. 852-857, 1979.

NUEZ, F.; GIL ORTEGA, R.; COSTA, J. *El cultivo de pimientos chiles y ajies*. Madrid: Artes Gráficas Cuesta, p. 1996. 607

PAULUS, G.; MÜLLER, A. M.; BARCELLOS, L. A. R. *Agroecologia Aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de Base ecológica*. Porto Alegre: EMATER /RS, 2000. 86p.

PLANETA ORGÂNICO. *Produtos Orgânicos: um estudo exploratório sobre as possibilidades do Brasil no Mercado Internacional*. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabAnaPaula.htm>>. Acesso em 14 dez. 2007.

PEÑA, I. *De la. Salinidad de lossuelos agrícolas: suorigen, clasificación, prevención y recuperación*. México: SARH, 1986. 131 p. (Boletim Técnico, 10).

PAGANINI, W. S. *Disposição de esgotos no solo, através de escoamento à superfície, com utilização de gramíneas: avaliação do processo quanto aos aspectos sanitários*. 1997. 232f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

PENTEADO, S. R. *Defensivos Alternativos e Naturais*. São Paulo. 1999. 95p.

RINCÓN, L.; SAEZ, J.; BALSALOBRE, E.; PELLICER, M. C. *Nutricióndelpimientogrueso de invernadero*. *HortoFruticultura*, Lisboa, v. 5, p. 37-41, 1993.

SANTOS, J. G. R. *A salinidade na agricultura irrigada: teoria e prática*. Campina Grande: [s.n.], 2000. 171 p.

SOMOS, A. *The paprika*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1984. 302 p.

SILVA, E. F. F. *Manejo da Fertirrigação e Controle da Salinidade na Cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo*. 2002. 136f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura, Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SCHIMIDT, W. *Agricultura orgânica: entre a ética e o mercado?* In: \_\_\_\_\_. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel*, Porto Alegre: EMATER/RS, v. 2, n. 1, p.62-74, jan./Mar. 2001.

THOMPSON, H. C.; KELLY, W. C. Vegetable crops. New York: McGraw Hill Book, 1957. 611 p.

TIVELLI, S. W. A cultura do pimentão. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Org.). Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: FUNEP, 1998. p. 225-256.