



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**LUNARA DE SOUSA ALVES**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO AMENDOIM cv. BR1 SUBMETIDO A  
DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE SEM E COM APLICAÇÃO DE  
BIOFERTILIZANTE**

**CATOLÉ DO ROCHA – PB  
DEZEMBRO-2014**

**LUNARA DE SOUSA ALVES**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO AMENDOIM cv. BR1 SUBMETIDO A  
DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE SEM E COM APLICAÇÃO DE  
BIOFERTILIZANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias  
como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Licenciado em Ciências Agrárias.**

Orientador: Prof . Dr. Raimundo de Andrade

Coorientador: 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.

A474d Alves, Lunara de Sousa.

Desempenho agrônomo do amendoim cv. BR1 submetido a diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante [manuscrito] : / Lunara de Sousa Alves. - 2014.  
46 p. : il. color.

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. *Arachis hypogaea* L. 2. Salinidade. 3. Agricultura orgânica. I. Título.

21. ed. CDD 633.85

**LUNARA DE SOUSA ALVES**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO AMENDOIM cv. BR1 SUBMETIDO A  
DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE SEM E COM APLICAÇÃO DE  
BIOFERTILIZANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias  
como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Licenciado em Ciências Agrárias.**

Aprovada em: 10/12/2014

**BANCA EXAMINADORA:**

Fabiana Xavier Costa

Profª Dra. Fabiana Xavier Costa (UEPB-CCHA)

Examinadora

Danila Lima de Araujo

Mestre. Danila Lima de Araujo (Orientadora Pronatec/IFPB)

Examinadora

José Geraldo Rodrigues dos Santos

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

Coorientador

Raimundo Andrade

Prof. Dr. Raimundo Andrade (UEPB-CCHA)

Orientador

*Dedico*

*A Deus que foi minha força em todos os momentos difícil que passei.*

*Aos meus pais, Maria de Lourdes de Sousa Arruda, Manoel Alves de Arruda, que me ensinaram as lições do trabalho, da honestidade e da dignidade com simplicidade e seu grande amor...*

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus pelo milagre da vida, por ter me sustentado até aqui. Sempre que precisei de uma palavra de encorajamento foi nos ensinamentos bíblicos que encontrei refúgio. Durante a minha caminhada acadêmica, guardei comigo esse versículo “tudo posso naquele que me fortalece” Filipenses 4:13. E hoje percebo que cada dificuldade que passei foi o Senhor trabalhando em minha vida, pois quanto maior é a batalha maior ainda é a vitória. E hoje percebo que aprendi muito com as dificuldades. Agradeço a Deus pelas lutas que passei, hoje me sinto mais forte. E mais uma vez eu louvo a Deus por mais uma graça concedida, por mais uma vitória alcançada.

"Peçam, e será dado; busquem, e encontrarão; batam, e a porta será aberta. Pois todo o que pede recebe; o que busca encontra; e àquele que bate, a porta será aberta. Mateus 7:7-8.

Aos meus amados pais, Maria de Lourdes e Manoel Alves de Arruda que me deram as duas coisas mais importantes da vida: amor e educação. Também pelos constantes exemplos de fé, honestidade e dedicação.

A minha irmã e segunda mãe Ludivânia, que desde a minha infância tem cuidado de mim. E evidencio parte do que sou hoje a você, que lutou junto comigo, mim incentivou e apoiou quando precisei.

Ao meus queridos irmãos, Lenildo, Lucas, Lenilson, Lavor e Lurdivania, que compartilharam comigo as minhas aflições, pois foi por vocês terem acreditado, apoiado e confiado, que hoje venci meus limites e dificuldade, e mim sinto uma pessoa vitoriosa.

Ao meu namorado Augusto Oliveira, por estar sempre ao meu lado, pelo carinho, apoio e incentivo.

Ao meu orientador Raimundo Andrade, pela orientação, confiança, paciência, amizade e pelo exemplo profissional.

A minha amiga Danila, por ter ajudado nas minhas dificuldades em realizar este trabalho, pela sua ajuda, incentivo e acreditado no meu potencial foi peça fundamental para que eu conseguisse concluir este trabalho. Agradeço pelo seu apoio, pois você sempre mostrou-se disposta a ensinar-me, você foi mais que uma companheira de projeto, você se tornou uma grande amiga!

Ao meu colega e mais que amigo Mario, que compartilhou comigo de grandes momentos na minha vida acadêmica. Dos mesmos sonhos, das mesmas dificuldades. Passamos por lutas e todas elas nós estávamos juntos. Agradeço a você pelo apoio e

incentivo a esta pesquisa. E mais que isso, por ter contribuído com o meu crescimento profissional, descobri em você qualidades que não conhecia, foi um verdadeiro amigo nas horas difíceis.

Ao meu grupo de pesquisa, Sebastião, Mário, Danila, Alexandro e Gilmar, quero agradecer a todos pelo apoio e incentivo a esta pesquisa. E mais que isso, uma equipe esforçada e comprometida com a pesquisa, pessoas em que me identifiquei muito tanto no campo profissional como na minha vida, pois além de companheiro de trabalho vocês são amigos. Pessoas em que tenho grande afeto.

Aos meus colegas de turma, Edinete, Viviane, Raiane, Israel, Alielson, Leandra, Leonardo, Remildo, Missiemário, Alexandro, Mario, Joselma, Patrícia, Juninho, Girllan, Nayane, Samara, Jair. Vou guardar em meu coração cada um de vocês, os gestos de carinho, de amizade até mesmo as brigas, mas todos foram únicos e importantes na minha vida.

A minha querida e amiga professora Francineide, que me ajudou muito quando precisei, conversou comigo, seus conselhos e ensinamentos foram fundamentais para que eu não desistisse da caminhada. Tenho uma grande admiração tanto como pessoa como profissional.

A Banca Examinadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Fabiana Xavier, Mestre Danila Araujo. ao Prof. Dr. Raimundo Andrade e o Prof<sup>ª</sup> Dr. José Geraldo Rodrigues.

Aos professores, funcionários da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV Catolé do Rocha-PB.

## RESUMO

Em nível mundial o amendoim (*Arachis hypogaeae* L.) se destaca como uma das oleaginosas mais cultivadas, ocupando 4º lugar no mercado mundial de grãos. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito do uso de água com diferentes concentrações salinas com e sem biofertilizante no crescimento e produção de fitomassa do amendoim. Esse projeto foi instalado em condição de casa de vegetação da Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV, no município de Catolé do Rocha – PB. A variedade do amendoim utilizado no experimento foi o BR1. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 4 x 2 com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos a partir da combinação do fator condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) ( $S_1 = 0,8$ ;  $S_2 = 1,5$ ;  $S_3 = 3$ ; e  $S_4 = 4,5$  dS m<sup>-1</sup>) preparados mediante adição de cloreto de sódio (NaCl) à água da irrigação sem e com aplicação de biofertilizante líquido. Os efeitos dos diferentes tratamentos foram avaliados mediante variáveis de crescimento e produção de massa verde e seca do amendoim. Pode-se constatar para a maioria das variáveis analisadas que os níveis de salinidade influenciaram de forma significativa, resultando em decréscimos expressivos tanto para as variáveis de crescimento quanto para a produção de massa verde e seca, onde os menores valores alcançados foram com os níveis de 3 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>. Já em relação sem e com aplicação de biofertilizante, nota-se que para o crescimento, apenas a altura da planta e número de folhas foram influenciados, já para a produção de massa tanto verde quanto seca das folhas, caule, parte aérea e total das plantas de amendoim, apesar de não terem sido influenciadas significativamente, notou-se que com a aplicação de biofertilizante os resultados foram maiores.

**Palavras chaves:** *Arachis Hypogaeae* L., Salinidade, Agricultura Orgânica.



## ABSTRACT

Worldwide peanuts (*Arachis hypogaeae* L.) stands out as one of the most cultivated oilseeds, occupying fourth place in the world grain market. The objective of this research was to evaluate the effect of water use with different salt concentrations with and without biofertilizer on growth and yield of peanut biomass. This project was installed in a greenhouse condition of Paraíba State University - Campus IV, in municipality Catolé do Rocha - PB. The variety of peanuts used in the experiment was the BR1. The experiment was conducted in a greenhouse in a completely randomized design in a factorial 4 x 2 with four repetitions, totaling 32 experimental units. The treatments were composed from the combination of electrical conductivity factor of irrigation water (ECw) (S1 = 0.8, S2 = 1.5; S3 = 3; and S4 = 4.5 dS m<sup>-1</sup>) prepared by adding sodium chloride (NaCl) irrigation water with and without application of liquid biofertilizer. The effects of the different treatments were evaluated by growth variables and production of fresh and dry mass of peanuts. It can be seen for most variables that salinity levels influenced significantly, resulting in significant decreases for both the growth variables as for the green mass production and drought, where the lowest values were achieved with the levels of 3 and 4.5 dS m<sup>-1</sup>. In relation with and without application of biofertilizers, note that for growth, only plant height and number of leaves were influenced, as for mass production as much green as dry leaves, stem, shoot and total peanut plants, although they have not been significantly influenced, it was noted that with the application of biofertilizer results were higher.

**Palavras-chave:** *Arachis hypogaeae* L., Salinity, Organic Agricultural.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de localização do município de Catolé do Rocha-PB.....24
- Figura 2.** . Ilustração do processo de produção do biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, ..... 26
- Figura 3.** Altura da planta aos 30, 50 e 90 DAS sob efeito de níveis de salinidade (A) e a Altura da planta aos 30 e 50 DAS com e sem aplicação .....32
- Figura 4** Número de Folhas aos 30 e 90 DAS sob efeito de níveis de salinidade (A) e Número de folhas aos 30, 50,70 e 90 DAS com e sem aplicação de biofertilizante. ....34
- Figura 5** Diâmetro do caule aos 30, 50, 70 e 90 DAS sob efeito de níveis de salinidade ..36
- Figura 6** Peso seco das folhas e do caule (A), Peso seco da parte aérea (B) e Peso seco total (C) sob o efeito de níveis de salinidade.....37
- Figura 7.** . Peso seco das folhas e do caule (A), Peso seco da parte aérea (B) e Peso seco total (C) sob o efeito de níveis de salinidade.....40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Atributos Físico químicas do solo utilizado no experimento .....	24
<b>Tabela 2:</b> Atributos químicos do biofertilizante líquido comum utilizado no experimento do amendoim cv Br1. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.....	25
<b>Tabela 3:</b> Atributos químicos do húmus de minhoca Vermelha da Califórnia utilizada para adubação. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014. ....	27
<b>Tabela 4:</b> Parâmetros químicos da água de irrigação utilizada na cultura do amendoim cv Br1. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014. ....	28
<b>Tabela 5:</b> Resumo das análises de variância referente à Altura da Planta em quatro estágios de crescimento (AP30, AP50, AP70 e AP90 DAS), sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante. ....	31
<b>Tabela 6:</b> Resumo das análises de variância referente ao Diâmetro do caule em quatro estágios de crescimento (DC30, DC50, DC70 e DC90 DAS), sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante.....	33
<b>Tabela 7:</b> . Resumo das análises de variância referente ao Diâmetro do caule em quatro estágios de crescimento (DC30, DC50, DC70 e DC90 DAS), sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante.....	34
<b>Tabela 8:</b> . Resumo das análises de variância referente ao Peso verde das folhas (PVF), Peso verde do caule (PVC), Peso verde da parte aera (PVPA) e Peso verde total (PVT) sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante.....	36
<b>Tabela 9:</b> . Resumo das análises de variância referente ao Peso verde das folhas (PVF), Peso verde do caule (PVC), Peso verde da parte aera (PVPA) e Peso verde total (PVT) sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante.....	38
<b>Tabela 10:</b> Resumo das análises de variância referente ao Peso seco das folhas (PSF), Peso seco do caule (PSC), Peso seco da parte aera (PSPA) e Peso seco total (PST) sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante .....	39
<b>Tabela 11:</b> . Médias referentes ao Peso seco das partes da planta, parte aérea e total com e sem aplicação de biofertilizante .....	40

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	14
2.1 Origem e Histórico da Cultura do Amendoim.....	14
2.2. Mercado do Amendoim .....	15
2.3Qualidade de Água para Irrigação .....	16
a) Características químicas .....	16
b) Condições Agronômicas .....	16
c) Condições Edafológicas .....	16
2.4 Efeito de Salinidade.....	16
2.5 Tolerância das Plantas a Salinidade.....	16
2.6 Adubação Orgânica .....	19
2.7 Biofertilizante Bovino .....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	21
3.1 Localização do Experimento .....	21
3.2 Clima .....	22
3.3 Atributos Físico-Químico do Solo.....	22
3.4 Preparo e Análise do Biofertilizante comum.....	23
3.5 Preparo e Análise do Húmus de Minhoca .....	24
3.6 Delineamento Experimental .....	25
3.7 Instalação e Condução Experimental .....	25
3.8 Atributos Químicos da Água de Irrigação.....	26
3. 9 Manejo da Irrigação.....	26
3. 10 Variáveis Analisadas .....	27
3.10. 1 Variáveis de crescimento.....	27
3. 10. 1. 1 Altura da planta .....	27
3. 10. 1. 2 Diâmetro do caule.....	27
3. 10. 1. 3 Número de folhas.....	27
3. 10. 2 Variáveis de fitomassa.....	27
3. 10. 2.1 Peso verde das folhas, caule, raiz, parte aérea e total .....	27
3. 10. 2.2 Peso seco das folhas, caule, raiz, parte aérea e total.....	27
3. 10. 11 Análise Estatística .....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
4.1. Altura da Planta .....	29
4.2 Número de folhas .....	30
4.3 Diâmetro do caule.....	32
4.4 Peso Verde das folhas, caule, raiz, parte aérea e total .....	34
4.5 Peso Seco das folhas, caule, raiz, parte aérea e total .....	36
5. CONCLUSÃO.....	40
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	41

## 1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é originário da América do sul, pertence ao grupo das plantas fabáceas oleaginosas. Foi amplamente disseminado pelo mundo através dos portugueses, provavelmente por causa do seu sabor agradável e muito semelhante às amêndoas. Esta oleaginosa possui grande importância no mercado mundial de grãos. O amendoim é a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo, ocupando uma área de 23 milhões de hectares, com uma produção mundial de 36 milhões de toneladas/ano (FAO, 2011).

O amendoim é um importante produto da economia de países asiáticos e africanos. De acordo com dados da *Food Agriculture Organization of United Nations* (FAO) sua produção é liderada pela China, Índia, EUA; sendo que estes países detêm aproximadamente 80% da produção mundial de amendoim (FAO, 2011).

O amendoim é apreciado mundialmente por apresentar sementes saborosas, que são consumidas na forma *in natura* ou industrializadas (pastas, doces e salgados). Suas sementes possuem alto valor nutritivo e são altamente calóricas, visto que se destaca por ser rica em óleo, proteínas e vitaminas. Percebe-se que parte do amendoim produzido, mundialmente, é utilizado para extração de óleo, produto de alta qualidade que gera uma torta como resíduo. Além de possuir alto valor nutritivo é muito utilizado como ração e melhoramento genético (LIMA, 2011).

Dentre as oleaginosas que contribui de maneira positiva na economia mundial, se destaca o amendoim, sendo a mais cultivada, principalmente nos países como a Índia, Estados Unidos, Nigéria e Indonésia, que produziram em 2011 34,7 milhões de toneladas de grãos. (ETENE, 2011; CONAB, 2012). O amendoim se destaca pela sua capacidade de se adaptar bem a seca, devido a suas características morfológicas e fisiológicas. No Nordeste, especificamente, o amendoim tem sido bastante cultivado, sendo uma agricultura de sequeiro, no entanto, devido às variações, fica submetida a diversos riscos, mesmo sendo uma cultura adaptável (GRACIANO et. Al, 2011).

Para Lacerda (2011), o uso de água salina na agricultura deve ser considerado como uma alternativa de grande importância na utilização dos recursos naturais escassos. No entanto, a qualidade da água para irrigação das regiões semiáridas apresenta grande variabilidade, tanto em termos geográficos (espacial), como ao longo do ano (sazonal). Em virtude disso, são as características que determinam a qualidade da água para a irrigação,

sendo a concentração de sais solúveis ou salinidade um dos principais fatores limitantes ao crescimento e desenvolvimento de algumas culturas.

Além disso, a irrigação com águas salinas inibe o crescimento das plantas em razão de reduzir o potencial osmótico da solução do solo, uma vez que em solos salinos as plantas são diretamente afetadas pela baixa absorção de água pelas raízes devido aos efeitos do potencial osmótico, restringindo a disponibilidade de água e/ou pela acumulação excessiva de íons nos tecidos vegetais, podendo ocasionar toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional ou ambos (LACERDA et al., 2006; SOUSA et al., 2010).

A matéria orgânica passou a ser considerada de grande importância, uma vez melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, além disso, aumenta a aeração e a retenção de umidade, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, sendo a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos devido à elevação do pH ou ainda, aumentar a atividade microbiana do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (SANTOS e AKIBA, 1996).

Para EMBRAPA (2006), os biofertilizantes funcionam como fonte suplementar de micronutrientes, contribuindo para a melhoria de alguns atributos físicos, tais como a velocidade de infiltração, atuando também no controle de pragas e doenças, através de substâncias com ação fungicida, bactericida e/ou inseticida presentes em sua composição.

O amendoim responde bem à adubação orgânica, uma vez que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. A utilização de resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal, tais como esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizantes, têm sido utilizados para a fertilização dos solos (SANTOS, 1992).

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito do uso de água com diferentes concentrações salinas com e sem biofertilizante no crescimento e produção de fitomassa do amendoim.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Origem e Histórico da Cultura do Amendoim

O amendoim (*Arachis hypogaeae* L.) é uma planta originária do continente sul americano, provavelmente da região que inclui o Brasil Central e o Paraguai (GREGORY et al., 1982), sendo encontrado em abundância nas regiões sul da Amazônia, no Brasil, ao norte da Argentina aproximadamente entre as latitudes 10°S e 30°S (TASSO JÚNIOR et al., 2004).

Tasso Júnior et al. (2004) afirmam que a distribuição da cultura do amendoim, no mundo, ocorreu por diversas rotas: Em 1578 Jean Lery fez a primeira citação da humanidade sobre o amendoim, em relatos de franceses que viajaram pelo nordeste brasileiro, junto às primeiras expedições que aportaram no Novo Mundo. Proveniente da América sua introdução na Europa ocorreu por volta do século 18, tendo sido inicialmente cultivado no Jardim Botânico da França, também foi introduzido em Valência, na Espanha, onde ocorreu sua disseminação para outras partes do país.

O amendoim é a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo, ocupando cerca de 23 milhões de hectares. Em termos de importância econômica, esta oleaginosa fica atrás apenas da soja (41,8% do total mundial), do algodão (14,1%) e da colza (13,1%), participa com cerca de 10% da produção mundial de oleaginosas (FAO, 2011).

Anualmente são consumidos cerca de oito milhões de toneladas de grãos na forma *in natura* ou industrializada e entre 15 e 18 milhões são esmagados para a fabricação de óleo comestível (SANTOS et al., 2005). Os principais produtores mundiais são a China, Índia e os Estados Unidos com 43,9%, 22,9% e 5,3% da produção mundial respectivamente (SANTOS et al., 2005). Os principais importadores de amendoim são o Japão, Indonésia e os países Europeus que importam anualmente cerca de um milhão de toneladas de grãos para confeitaria; Estados Unidos e China consomem cerca de três milhões de toneladas (MACEDO, 2005).

No cenário agrícola brasileiro, a cultura do amendoim já teve, em um passado não muito distante, uma posição de destaque. Numa época em que a soja ainda não havia dominado o mercado das oleaginosas no Brasil, o amendoim era uma das principais matérias-primas para a fabricação de óleo comestível. Entretanto, diversos fatores, como: susceptibilidade às variações climáticas; baixo rendimento por área; variações bruscas nos preços; e elevado custo de produção, além da grande concorrência por parte de outras

atividades como soja, levaram a cultura do amendoim a uma posição quase marginal dentro do quadro da agricultura brasileira (MARTINS, 2006).

## **2.2 Mercado do Amendoim**

Até o início dos anos 70, o Brasil foi importante produtor de amendoim, que teve papel expressivo tanto no suprimento interno de óleo vegetal quanto na exportação de subprodutos. Porém fatores políticos, tecnológicos e mercadológicos contribuíram para o declínio da manicultura no Brasil (FREITAS et al., 2005). Segundo Santos et al. (2005), no Nordeste, especificamente, o principal Estado produtor é a Bahia, visto que o cultivo do amendoim tem grande importância para a autossustentabilidade dos pequenos agricultores. No entanto estes agricultores cultivam o amendoim utilizando baixo nível tecnológico, em função disso ocorre um baixo desempenho produtivo da cultura. Porém, o ajuste da população de plantas e o manejo adequado da fertilidade do solo podem melhorar a produção desta oleaginosa (BELTRÃO, 2002).

A Produção brasileira de amendoim tem se mantido em torno de 300.000 toneladas, sendo 85 deste total oriundo da região sudeste e o restante, distribuído entre as regiões, Centro-oeste e nordeste (IBGE, 2010). A região nordeste o maior consumidor de amendoim do Brasil, com uma demanda regional superior a 50 mil toneladas de vagens por ano (SANTOS, 2005).

Entre as oleaginosas comestíveis, o amendoim apresenta rendimento industrial superado apenas pelo girassol, com média de aproveitamento em torno de 40% para óleo e 50% para farelo. Predominantemente, é utilizado na indústria de gêneros alimentícios graças à nobre qualidade de seu óleo. O óleo do amendoim caracteriza-se como resistente à saturação, é de sabor agradável, o que o nivela ao óleo de milho, de girassol e ao de oliva. Normalmente, cerca de 60% da produção mundial da oleaginosa é transformada industrialmente em óleo (TASSO JÚNIOR et al, 2004).

## **2.3 Qualidade de Água para Irrigação**

A limitada disponibilidade de águas de baixa salinidade na região semiárida brasileira faz com que os produtores utilizem, na irrigação, águas com teores salinos de moderado a alto, fato este que pode comprometer o crescimento e desenvolvimento dos cultivos e conseqüentemente os teores de nutrientes absorvidos e a produção. A



compreensão da interação entre salinidade e estado nutricional da cultura é de importância fundamental para definir o melhor manejo da água e fertilizantes, visando o uso racional desses insumos e diminuir os riscos de salinização dos solos, contaminação do lençol freático e comprometimento dos rendimentos das culturas.

Segundo Peña (1972), a classificação e uso de água para fins de irrigação se julgam tendo em conta os seguintes aspectos:

a) **Características químicas** - a qualidade da água depende dos constituintes químicos e de seu perigo potencial nos efeitos diretos e indiretos sobre os cultivos.

b) **Condições agronômicas** - uma vez determinadas em laboratório as características químicas da água para irrigação, a sua aplicabilidade deve estar sujeita à susceptibilidade de danos que possa ocasionar aos cultivos a serem irrigados. Esses danos devem ser medidos relacionando-se os valores de condutividade elétrica do extrato de saturação com os danos que possam ocasionar na redução dos rendimentos das colheitas.

c) **Condições edafológicas** - o teor de sais da água de irrigação pode alcançar níveis prejudiciais aos cultivos, quando os sais se concentram na camada do solo onde se desenvolve o sistema radicular das plantas. Esta condição pode ser controlada aplicando se além da lâmina de água requerida pela irrigação, uma quantidade de água adicional para arrastar dessa camada de solo os sais em excesso.

## **2.4 Efeito da Salinidade sobre a Nutrição das Plantas**

A redução da concentração de sais solúveis através da lavagem e a neutralização do sódio trocável e solúvel e sua remoção também por lavagem, constituem-se em práticas consolidadas que resultam em melhoria nos atributos físicos dos solos. No entanto, tais benefícios não são estendidos à produção vegetal. Há necessidade de intensificar estudos do balanço iônico buscando, após a adoção de práticas de recuperação destes solos, um balanceamento iônico adequado, de modo que ocorra uma maior disponibilidade de nutrientes, resultando numa maior nutrição mineral às plantas. A compreensão da química desses solos associados com a seleção de plantas mais tolerantes a estas condições adversas e a chave para reintegrar tais áreas à exploração agrícola e resolver um grave problema sócio-econômico e ambiental nas áreas irrigadas das regiões áridas e semiáridas (NOBRE et al. 2008).

Em solos salinos as plantas são adversamente afetadas pela baixa absorção de água pelas raízes devido aos efeitos do potencial osmótico (BERNSTEIN, 1975). Quando a

salinidade é dada principalmente por cloreto de sódio, a toxicidade de íons também afeta a produtividade vegetal. Em solos sódicos a elevada alcalinidade e as condições anóxicas reduzem a concentração de nutrientes e a fertilidade do solo limitando o crescimento vegetal. O delicado teor de nutrientes é facilmente alterado em solos sódicos devido à adoção de práticas de manejos impróprios. O que se necessita é a condução de ensaios em solos sódicos relacionando a disponibilidade de nutrientes com atributos do solo afetados pela toxicidade, assim como a resposta de plantas aos nutrientes em menor disponibilidade no solo.

Na escolha do fertilizante a ser aplicado, o conhecimento da reação do solo é um aspecto importante a ser considerado. Para a maioria dos solos sódicos deve-se optar por produtos de reação ácida. Compreender a química da solução do solo, os processos que afetam a sua composição e a influência da matéria orgânica na disponibilidade de nutrientes são aspectos de extrema relevância (SANTOS et al., 1997).

No Brasil essa preocupação em compreender a interação salinidade-fertilidade em solos do semiárido é recente (SANTOS et al., 1997), e informações de extrema importância no que se refere a disponibilidade e nitrogênio e fósforo como também na dinâmica da matéria orgânica em ambientes degradados por sais (FREIRE et al., 2007).

As plantas estão sujeitas as condições de múltiplos estresses que limitam o seu desenvolvimento e suas chances de sobrevivência, onde quer que elas cresçam. Um dos métodos mais difundidos para a determinação da tolerância das plantas aos estresses salinos é a observação da capacidade germinativa das sementes nessas condições (LARCHER, 2000).

A fisiologia da resistência das plantas à salinidade tem sido estudada em muitos trabalhos, onde se procura verificar os mecanismos de adaptação a essas condições (SILVA et al., 1992). Estudo realizado por Sousa et al. (2014), comprovaram que o aumento da concentração salina da água de irrigação reduziu a área foliar, matéria seca da parte aérea, matéria seca total e comprimento da raiz do amendoazeiro, porém com menor intensidade em solo com o biofertilizante bovino. A elevação da salinidade do solo decorrente da irrigação com água salina provocou redução na altura da planta, diâmetro do caule e matéria seca da raiz dessa cultura.

A porcentagem de germinação das sementes em substrato salino tem sido um dos métodos mais difundidos para determinação dessa tolerância. A redução desta variável quando comparada ao controle, serve como indicador da tolerância da espécie à salinidade.

A inibição do crescimento ocasionada pela salinidade se deve tanto ao efeito osmótico, ou seja, à seca fisiológica produzida, como ao efeito tóxico, resultante da concentração de íons no protoplasma. As sementes são sensíveis aos efeitos da salinidade e, quando semeadas em soluções salinas, observa-se inicialmente uma diminuição na absorção de água (FERREIRA e REBOUÇAS, 1992).

## **2.5 Tolerância das Plantas à Salinidade**

A redução do crescimento da planta devido o estresse salino pode estar relacionada com os efeitos adversos do excesso de sais sob homeostase iônica, balanço hídrico, nutrição mineral e metabolismo de carbono fotossintético (ZHU, 2001; MUNNS, 2002). O mecanismo pelo qual o estresse salino deprecia as plantas ainda é uma questão discutida devido à natureza muito complexa do estresse salino na planta.

Devido ao rápido acúmulo de sais no solo das áreas irrigadas, os problemas de salinização é um fator crítico para a produção vegetal. Entre as espécies sensíveis ao estresse salino, o efeito da salinidade manifesta-se por severas reduções no crescimento e distúrbio na permeabilidade da membrana, atividade de troca hídrica, condutância ostomática, fotossíntese e equilíbrio iônico (SHANNON e GRIEVE, 1997; NAVARRO et al., 2003; CABANERO et al., 2004).

Existem diferentes mecanismos de tolerância das plantas à salinidade. Tester e Davenport (2003), sugerem a existência de dois grupos de mecanismos de tolerância: (1) tolerância individual das células, envolvendo, por exemplo, a compartimentação intracelular e a sinalização bioquímica, e (2) tolerância a um nível superior em relação ao grupo anterior, envolvendo, por exemplo, o controle da absorção e transporte interno de sais e o acúmulo de Na no interior da planta.

Mesquita et al. (2012), estudando diferentes concentrações salinas na água de irrigação e adubação com biofertilizante bovino, em mudas de maracujazeiro-amarelo, constataram que, no crescimento absoluto das mudas em altura, diâmetro do caule e massa seca de raiz de plantas variou com incremento da salinidade da água de irrigação, mas com intensidade menor no solo com biofertilizante. O crescimento relativo das mudas em altura de plantas, diâmetro do caule e massa seca de raiz sofreu interferência positiva na presença do biofertilizante bovino, haja vista, o insumo orgânico não eliminou, mas atenuou os efeitos degenerativos do excesso de sais da água de irrigação às plantas. A superioridade

de todas as variáveis estudadas, aos 65 em relação aos 25 dias, indica ação positiva do biofertilizante na redução dos efeitos salinos da água de irrigação às plantas.

## **2.6. Adubação Orgânica**

Nas últimas décadas, novos conceitos de sistemas de produção agrícola, baseados na conservação do solo, diversificação de culturas, reciclagem de nutrientes, uso sistemático de adubos orgânicos e outras práticas alternativas, têm sido desenvolvidos na tentativa de equilibrar a produtividade com a conservação do meio ambiente (SALMI et al., 2006).

A adubação orgânica com base em esterco bovino mostra-se bastante promissora, pois a incorporação dessa matéria orgânica no solo promove mudanças nas suas características físicas, químicas e biológicas (MALAVOLTA, 1975).

De acordo com Castro et al. (2005) uma das principais dificuldades enfrentadas pela agricultura orgânica reside no aporte de nutrientes aos sistemas produtivos, principalmente o nitrogênio. O adubo orgânico deve apresentar elevado teor de nutrientes e capacidade para disponibilizar os nutrientes em velocidade compatível com a demanda da cultura.

Para Campanhola e Valarini (2001), a prática da agricultura orgânica propicia vantagens ao agricultor familiar, uma vez que favorece a diversificação da produção, oferece menor dependência de insumos externos, elimina o uso de agrotóxicos, resulta em maior valor comercial em relação ao convencional e maior vida útil no período pós-colheita. Os autores citam também que uma das dificuldades para a certificação da produção é a falta de informação por parte dos agricultores e dos altos custos da certificação.

## **2.7. Biofertilizante Bovino**

No Brasil, o advento da agricultura orgânica foi iniciado na década de 90, sendo os biofertilizantes líquidos empregados no controle de pragas e doenças, no crescimento, desenvolvimento e nutrição das plantas (TRACTH e BETTIOL, 1997), preparados na propriedade rural utilizando-se esterco fresco de animais, restos de cultura, leguminosas, resíduos orgânicos e outros ingredientes específicos, através dos processos de fermentação aeróbia e anaeróbia (SANTOS e SANTOS, 2008).

Para Penteado (2007), o biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de material orgânico (esterco fresco) e água.

Segundo Prates e Medeiros (2001), o uso de biofertilizantes líquidos na forma de fermentados microbianos, simples ou enriquecidos, tem sido um dos processos empregados na composição mineral das plantas, estratégia baseada no equilíbrio nutricional e biodinâmico do vegetal. A maior importância do biofertilizante como fertilizante, não está nos quantitativos dos seus nutrientes, mas na diversidade da composição mineral, que pode formar compostos quelatizados e serem disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal.

Conforme Penteado (2010), os biofertilizantes são adubos vivos, porque é constituído de microrganismos. É um adubo orgânico que pode ser líquido ou sólido resultante de um processo de decomposição da matéria orgânica (animal ou vegetal), pela fermentação microbiana, com ou sem a presença de oxigênio, ocorrida em meio líquido.

A matéria orgânica fornecida a partir de esterco animal e compostos orgânicos, além de melhorar características físicas e químicas do solo, tem sido utilizada a fim de reduzir a utilização de adubos químicos (GALBIATTI *et al.*, 2007). O biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de material orgânico (esterco fresco) e água (PENTEADO, 2007). Apresenta em sua composição nutrientes essenciais ao desenvolvimento das culturas, reduz a utilização de produtos químicos gerando economia de insumos e melhora os atributos físicos e biológicos do solo. Além disso, o biofertilizante bovino vem sendo utilizado como uma das estratégias de manejo que possibilitam a exploração de áreas irrigadas com água salina na agricultura (SILVA *et al.*, 2011).

A importância do biofertilizante bovino, no crescimento das plantas, não se deve aos valores quantitativos dos seus componentes químicos, que, em geral, são baixos, mas aos qualitativos (MESQUITA *et al.*, 2010). Além da diversidade química, o biofertilizante estimula a atividade microbiológica e enzimática, e promove a liberação de nutrientes e a melhoria física do solo, resultando em maior crescimento e nutrição das plantas (VESSEY *et al.*, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2009; PATIL *et al.*, 2010).

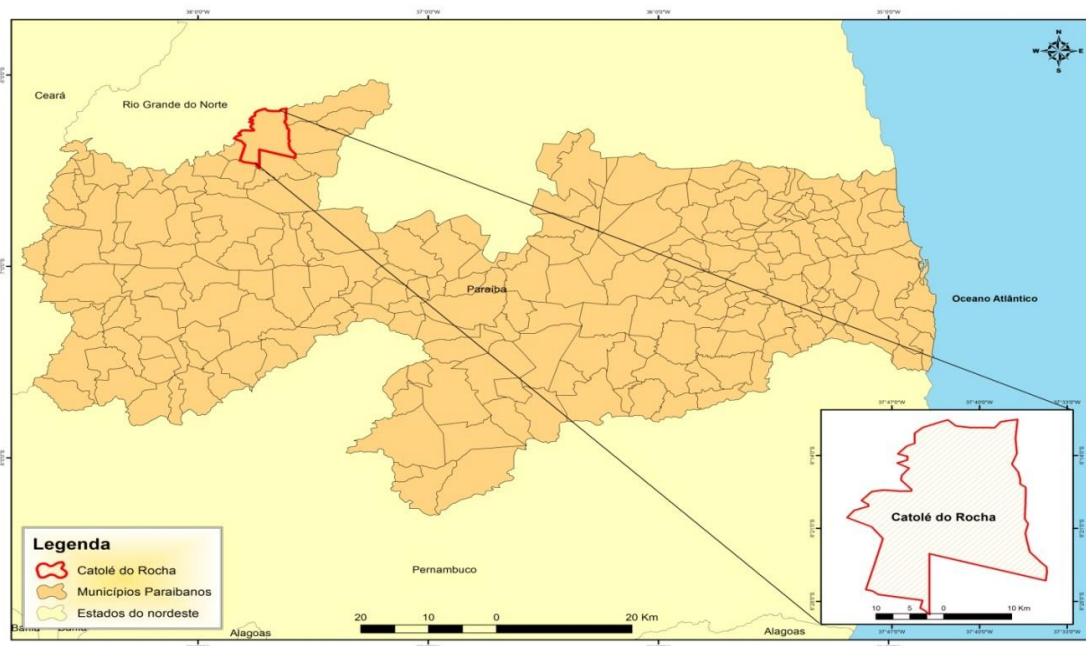
Sousa *et al.* (2012), evidenciaram que o biofertilizante age de maneira positiva quando interagindo junto a águas sob diferentes níveis de salinidade. Estudando tipos de biofertilizante em diferentes níveis de salinidade na cultura do amendoim, constataram que o biofertilizante bovino diminuiu os efeitos negativos das concentrações crescentes de sais

na água de irrigação nas variáveis estudadas. O nível salino do solo foi maior na presença do biofertilizante anaeróbico. O biofertilizante anaeróbico foi mais eficiente que o aeróbico na redução dos efeitos depressivos dos sais das águas de irrigação às plantas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização do Experimento

O experimento foi conduzido no setor de viveiricultura na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), Campus IV localizada, a 2 km da sede do município de Catolé do Rocha (figura 1), Paraíba com Coordenadas geográficas ( $6^{\circ}20'38''$  S e  $37^{\circ}44'48''$  W, tendo uma altitude de 275 m.).



**Figura 1.** Mapa de localização do município de Catolé do Rocha

#### 3.2 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo BShw', ou seja, seco muito quente do tipo estepe, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a  $18^{\circ}\text{C}$ . A temperatura média anual do referido município é de  $26,9^{\circ}\text{C}$ , evaporação média anual de 1707 mm e a precipitação pluvial média anual em torno de 800 mm, cuja maior parte concentra-se no trimestre fevereiro/abril, irregularmente distribuídas.

### 3.3 Atributos Físico-Químico do Solo

O solo utilizado foi coletado na camada (0-20 cm), onde foi seco ao ar livre posteriormente foi realizado o destorroamento, a homogeneização, depois peneirado e caracterizado no que se refere a seus aspectos físicos e químicos (Tabela 1), segundo a metodologia descrita pela Embrapa (1997).

**Tabela 1.** Atributos físico e químicos do solo utilizado no experimento

<b>Atributos Físicas</b>		<b>Valores</b>
Granulometria	Areia g/kg	546
	Silte g/kg	230
	Argila g/kg	224
Classificação textural		Arenoso
Densidade global	$\text{g.cm}^3$	1,02
Densidade real	$\text{g.cm}^3$	2,77
Porosidade Total	(%)	61,90
<b>Complexo Sortivo</b>		
Cálcio	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	5,66
Magnésio	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	2,09
Sódio	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	0,2
Potássio	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	0,24
Hidrogênio	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	0,00
Alumínio	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	0,00
CTC	$\text{cmol.c.kg}^{-1}$	7,23
Carbonato de Cálcio Qualitativo	-	Ausente
CO	g/kg	6,1
N	g/kg	0,6
MO	g/kg	10,5
P	g/kg	2,57

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande (LIS). Campina Grande, PB. 2012. MO = matéria orgânica. CO= Carbono Orgânico.

### 3.4. Preparo e análise do Biofertilizante comum

O biofertilizante foi obtido por fermentação anaeróbica, isto é, em ambiente hermeticamente fechado sem a circulação de ar, conforme indicado na (Figura 2). Para liberação do gás metano, foi acoplada na tampa do biodigestor (tambor) uma mangueira fina sendo colocada em selo d'água para retirada do gás metano produzido favorecendo a saída do gás e evitando a entrada de ar. O biofertilizante comum foi produzido utilizando-

se 70 kg de esterco bovino de vacas em lactação e 120 litros de água, adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 litros de leite para acelerar o metabolismo das bactérias.



**Figura 2.** Ilustração do processo de produção do biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

O biofertilizante comum foi analisado no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal Rural do Pernambuco, cujas características físicas e químicas se encontram nas Tabela 2.

**Tabela 2.** Atributos químicos do biofertilizante líquido comum utilizado no experimento do amendoim cv Br1. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.

ESPECIFICAÇÕES	Biofertilizante Comum <sup>1</sup> Valor Obtido
<b>pH</b>	4,68
<b>CE (dS m<sup>-1</sup>)</b>	4,70
<b>NUTRIENTES</b>	-
Nitrogênio (%)	1,00
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	296,20
Potássio (cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	0,71
Cálcio (cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	3,75
Magnésio (cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	3,30
Sódio (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	1,14
Enxofre (mg.dm <sup>-3</sup> )	14,45

### 3.5. Preparo e análise do húmus de minhoca

O húmus de minhoca foi analisado no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, cujas características físicas e químicas se encontram na tabelas 3.

**Tabela 3.** Atributos químicos do húmus de minhoca Vermelha da Califórnia utilizada para adubação. 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 (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	35,40
Magnésio (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	19,32
Sódio (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	1,82
Potássio (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	1,41
S (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	57,95
Hidrogênio (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	0,00
Alumínio (meq/100 g de solo)	0,00
T (cmol <sub>c</sub> /kg <sup>-1</sup> )	57,95
Carbonato de Cálcio Qualitativo	Presente
Fósforo Assimilável (meq/100 g de solo)	55,14

### 3. 6 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), apresentando um esquema fatorial de 4 x 2, com 4 repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Os tratamentos constaram da combinação do fator condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) ( $S_1 = 0$ ;  $S_2 = 1,5$ ;  $S_3 = 3$  e  $S_4 = 4,5$  dS m<sup>-1</sup>), preparados mediante adição de cloreto de sódio à água do sistema de abastecimento local; Sem e Com biofertilizante comum

### 3. 7 Instalação e Condução Experimental

O semeio foi realizado em vasos plásticos de 10 L de capacidade, perfurados na base para permitir drenagem, o solo foi peneirado e misturado com adubo orgânico a base de húmus de minhoca. Foram semeadas 3 sementes por vaso e da variedade Br1 onde ao alcançarem 20 Dias após o semeio, realizou-se um desbaste mantendo apenas a planta mais vigorosa.

O solo foi previamente amostrado para determinação das análises químicas e físico-hídrica, conforme metodologias propostas pela EMBRAPA (1997), sendo estas realizadas no início do experimento para se avaliar a salinidade no solo.

Os diferentes níveis de salinidade da água foram obtidos pela adição de cloreto de sódio (NaCl) à água proveniente do sistema de abastecimento local, a quantidade de sais (Q) foi determinada pela equação  $Q$  (mg/L<sup>-1</sup>) = CEa x 640, conforme Rhoades et al.

(2000), em que CEa ( $\text{dS m}^{-1}$ ) representando o valor desejado da condutividade elétrica da água. A água escolhida como controle – S<sub>1</sub> ( $0,8 \text{ dS m}^{-1}$ ) provem de um poço amazonas.

### 3.8 Atributos Químicos da Água de Irrigação

A água utilizada para irrigação diária foi oriunda de um poço amazonas localizado próximo a área experimental. A amostra da água já realizada no laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) da UFCG em Campina Grande/ PB, estando os atributos químicos guardados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Parâmetros químicos da água de irrigação utilizada na cultura do amendoim cv Br1. Catolé do Rocha – PB, UEPB, 2014.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
pH	8,13
Condutividade Elétrica ( $\text{dS. m}^{-1}$ )	0,99
Cálcio ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	2,61
Magnésio ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	2,96
Sódio ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	5,50
Potássio ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	0,49
Carbonatos ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	0,44
Bicarbonatos ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	3,67
Cloretos ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	4,97
Sulfatos ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ )	Presença 3,29
Relação de Adsorção de Sódio (RAS) ( $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$ ) <sup>1/2</sup>	
Classe de Água	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

### 3.9 Manejo da Irrigação

O suprimento de água às plantas foi fornecido através de recipientes separados para cada nível de salinidade, evitando assim alterações na salinidade de cada tratamento. As regas foram realizadas em um único turno diário sempre no horário de 4:00 horas da tarde, por ser um horário com clima ameno, sempre mantendo a irrigação até o exato momento de drenagem. O volume aplicado foi estimado com base no Kc da cultura.

### 3.10 Variáveis Analisadas

#### 3.10.1 Variáveis de crescimento

### **3. 10. 1. 1 Altura da planta**

A altura da planta foi determinada através de uma fita métrica graduada em centímetros posicionada na base do caule junto ao solo até a folha mais jovem da plântula.

### **3. 10. 1. 2 Diâmetro do caule**

O diâmetro do caule foi mensurado através de um paquímetro digital, a medição foi feita na base do caule a aproximadamente 2 mm acima do solo.

### **3. 10. 1. 3 Número de Folhas**

O número de folhas foi realizado através da contagem.

## **3. 10. 2 Variáveis de fitomassa**

### **3. 10. 2. 1 Peso verde das folhas, caule, raiz, parte aérea e total**

O peso verde das folhas, caule e raiz foi determinada pesando-os separadamente, com o auxílio de uma balança de precisão sendo realizado imediatamente após a retirada do material de campo, o peso verde da parte aérea foi determinado somando o peso verde das folhas e caule, já o peso verde total foi realizado através da soma das variáveis de peso verde das folhas, caule e raiz.

### **3. 10. 2. 2 Peso seco das Folhas, Caule, Raiz, Parte Aérea e Total**

O peso seco das folhas, caule e raiz foram definidas após permanecerem aproximadamente 48h em estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de 60°C, até a obtenção de um peso constante. O peso seco da parte aérea e o peso verde foi determinado a partir da soma do peso verde e seco das folhas e caule e o peso total assim foi determinado com a soma das folhas, caule e raiz.

### 3. 11 Análise Estatística

Os efeitos de diferentes níveis de salinidade com a presença e ausência da aplicação de biofertilizante via solo foram avaliados através de métodos normais de análise de variância, enquanto que o conjunto de médias foi feito pelo teste de Tukey. Foi utilizado o software SISVAR-ESALQ (FERREIRA, 2007).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Altura da Planta

Verifica-se na Tabela 5 que os níveis de salinidade proporcionaram significância com nível ( $p < 0,05$ ) de probabilidade para a altura da planta (AP) aos 30 e 50 DAS, enquanto que aos 90 DAS apresentou nível de ( $p < 0,01$ ), os níveis de salinidade não influenciaram significativamente a AP aos 70 DAS, para todas as variáveis o tipo de regressão adequado a ser utilizado foi linear. Já no que se refere sem e com aplicação de biofertilizante, foram diferenciados estatisticamente apenas a altura da planta aos 30 e 50 DAS com nível de ( $p < 0,05$ ). Não houve efeito representativo para a interação entre os fatores Salinidade x Biofertilizante.

**Tabela 5.** Resumo das análises de variância referente à altura da planta em quatro estágios de crescimento (AP30, AP50, AP70 e AP90 DAS), sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

Fonte de variação	GL	Altura da Planta (AP)			
		Quadrado Médio			
		30 DAS	50 DAS	70 DAS	90 DAS
<b>Salinidade</b>	3	19,114*	54,20*	96,78 <sup>ns</sup>	451,78**
Regressão Linear	1	51,75**	160,0**	288,9**	1351**
<b>Biofertilizante</b>	1	52,53*	98,0*	15,3 <sup>ns</sup>	63,28 <sup>ns</sup>
<b>Interação S x F</b>	3	10,11 <sup>ns</sup>	13,58 <sup>ns</sup>	9,36 <sup>ns</sup>	22,44 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	5,07	18,18	35,23	41,17
Coeficiente de Variação	(%)	26,6	21,94	20,19	15,22

GL: Grau de liberdade, \*\* significativo a 1%, respectivamente, e <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F.

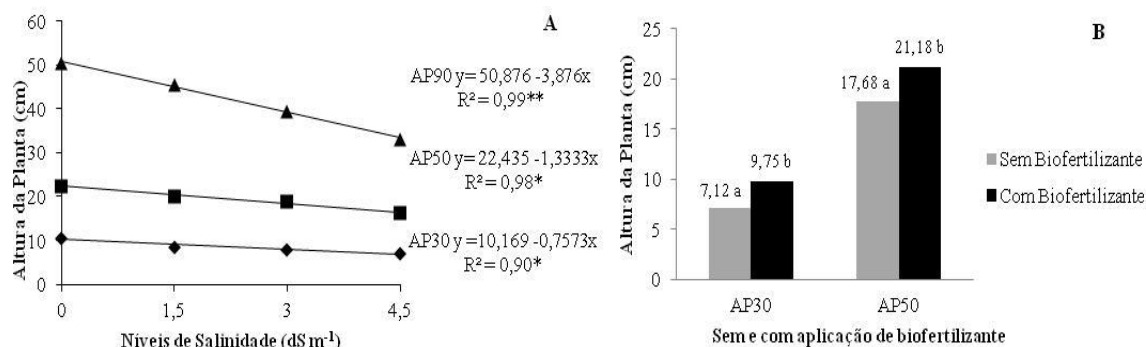
Observa-se que os níveis de salinidade proporcionaram um decréscimo de acordo com o seu aumento para altura da planta (AP) (Figura 3 A) aos 30, 50 e 90 DAS, apresentando níveis de significância de ( $p < 0,5$ ) aos 30 e 50 DAS, enquanto que aos 90 DAS alcançou um nível de ( $p < 0,1$ ), todas se comportaram linearmente de forma decrescente, onde os maiores valores foram constatados sem a adição de sal ( $0,8 \text{ dS m}^{-1}$ )

com os valores máximos de 10,62, 22,5 e 50,5 cm, para a altura da planta aos 30, 50 e 90 DAS, enquanto que o nível máximo de 4,5 dS m<sup>-1</sup> proporcionou valores de ordem de 7, 16,25 e 33,12 cm respectivamente aos 30, 50 e 90 DAS.

Resultados semelhantes foram encontrados por Graciano et al. (2011), ao estudarem níveis crescentes de salinidade constataram nas avaliações dos diferentes estágios de crescimento da planta do amendoim, que os maiores níveis de salinidade promoveram redução na altura da planta. Gomes et al. (2011), também estudando plantas de milho irrigadas com alta e baixa salinidade sob diferentes espaçamentos, observaram um decréscimo dos valores de altura das plantas com o aumento da salinidade da água de irrigação.

Já referente sem e com aplicação de biofertilizante, apenas a altura da planta aos 30 e aos 50 DAS demonstraram significância de acordo com o teste Tukey, em ambas o maior resultado foi observado com a aplicação de biofertilizante proporcionando resultado de 9,75 aos 30 DAS e 21,18 cm aos 50 DAS, representando incrementos de 26,98 e 16,53 % respectivamente, apesar de não ser observado significância nas demais avaliações (70 e 90 DAS), ambas apresentaram maiores valores com a aplicação de biofertilizante, (Figura 3 B).

Sousa et al. (2012) encontraram resultados semelhantes onde a utilização de biofertilizante anaeróbico na cultura do amendoim se sobressaíram sobre sem a aplicação e a aplicação de biofertilizante aeróbico, assim como Sousa et al. (2014) observaram resultados semelhantes trabalhando a cultura do amendoim. Resultado semelhante foi constatado por Lima et al. (2012), visto que o biofertilizante bovino elevou o crescimento em altura de plantas de milho.



**Figura 3.** Altura da planta aos 30, 50 e 90 DAS sob efeito de níveis de salinidade (A) e a Altura da planta aos 30 e 50 DAS com e sem aplicação de biofertilizante (B), UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

## 4.2. Número de folhas

Observa-se na Tabela 6 efeito significativo dos níveis de salinidade para o número de folhas aos 30 e 90 DAS ao nível de 0,01 de probabilidade, se enquadrando melhor ao tipo de regressão linear de acordo com o teste F. Já para sem e com aplicação de biofertilizante, foi constatado significância estatística de acordo com o teste Tukey para todos os estágios de crescimento 30, 50, 70 e 90 DAS, pelo teste F aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade. Não foi constatado efeito significativo na interação entre os fatores salinidade x fertilização.

**Tabela 6.** Resumo das análises de variância referente ao número de folhas em quatro estágios de crescimento (NF30, NF50, NF70 e NF90 DAS), sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

Fonte de variação	GL	Número de Folhas (NF)			
		Quadrado Médio			
		30 DAS	50 DAS	70 DAS	90 DAS
<b>Salinidade</b>	3	791,5**	1265 <sup>ns</sup>	1990,4 <sup>ns</sup>	11102**
Regressão Linear	1	2160,9**	3258,0 <sup>ns</sup>	3045,6 <sup>ns</sup>	29457**
<b>Biofertilizante</b>	1	1653,12**	4418,0*	5832*	15886**
<b>Interação S x F</b>	3	143,1 <sup>ns</sup>	930,8 <sup>ns</sup>	2294 <sup>ns</sup>	1537 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	147,10	836,6	1085	806
Coefficiente de Variação	(%)	25,33	24,42	18,78	12,37

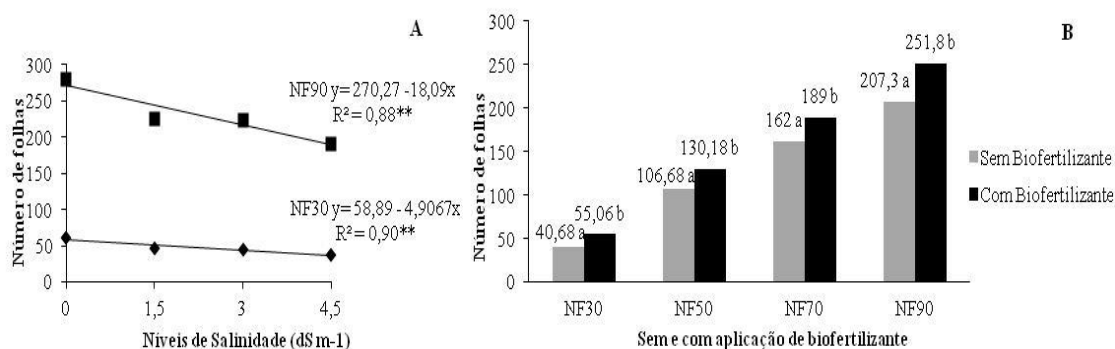
GL: Grau de liberdade, \*\* significativo a 1%, respectivamente, e <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F.

Constatou-se para o número de folhas efeito significativo aos 30 e 90 DAS, referente aos níveis de salinidade, em ambos os estágios de crescimento o número de folhas se comportou de forma decrescente de acordo com a elevação do nível salino (Figura 4A), constatando os melhores resultados sem a aplicação de salinidade (0,8 dS m<sup>-1</sup>), com o valor de 61,5 e 280,25 folhas enquanto que com a adição de 4,5 dS m<sup>-1</sup> houve uma notória redução do número de folhas com 37,7 e 190,5 folhas em média, podendo-se identificar incrementos entre o menor e o maior nível de salinidade de ordem de 38,7 e 32,03% ,de forma respectiva para 30 e 90 DAS.

Correia et al., (2009), ao analisarem o crescimento de cultivares de amendoim (BR 1 e BRS 151 L7) em diferentes níveis de salinidade (condutividade elétrica da água de irrigação: 0,4; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>), verificaram decréscimo acentuado no número médio de folhas, da mesma forma Sousa et al., (2012) constatou decréscimo expressivo

com níveis de 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> na cultura do amendoim. Diferente de Graciano et al. (2011) que não constatou diferença significativa ao trabalhar diferentes níveis salinos.

Para o fator sem e com aplicação de biofertilizante pode-se observar significância em todos os estágios de crescimento do número de folhas, onde os melhores resultados foram constatados com a aplicação de biofertilizante com mostra a Figura 4B, representando incrementos de 26,92, 18,06, 14,29 e 17,68% em comparação com e sem aplicação de biofertilizante respectivamente aos 30, 50, 70 e 90 DAS. Resultados que corroboram com os encontrados por Sousa et al. (2012), que constataram os melhores resultados com a aplicação de biofertilizante anaeróbio na cultura do amendoim.



**Figura 4.** Número de Folhas aos 30 e 90 DAS sob efeito de níveis de salinidade (A) e Número de folhas aos 30, 50,70 e 90 DAS com e sem aplicação de biofertilizante (B), UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

Destaca-se que a diminuição do número de folhas em condições de estresse de salinidade é uma das alternativas da planta para manter equilibrada a absorção de água, resultando em alterações morfológicas e anatômicas, refletindo-se na redução da transpiração (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

### 4.3. Diâmetro do caule

Os resultados expostos na Tabela 7 representam o diâmetro do caule em quatro estágios de crescimento aos 30, 50, 70 e 90 DAS, onde pode-se verificar que os níveis de salinidade influenciaram de forma significativa todos os estágios do diâmetro do caule, onde aos 30, 50, e 70 DAS foi constatado nível de ( $p < 0,05$ ) enquanto que aos 90 DAS com ( $p < 0,05$ ), todos se comportaram linearmente de acordo com os resultados estatísticos (Teste F). Para o fator biofertilizante não foram constatados efeitos significativos apesar

de com a aplicação de biofertilizante demonstrar pequena predominância para os melhores resultados. A interação salinidade x biofertilizante não apresentou significância estatística.

**Tabela 7.** Resumo das análises de variância referente ao diâmetro do caule em quatro estágios de crescimento (DC30, DC50, DC70 e DC90 DAS), sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

Fonte de variação	GL	Diâmetro do caule (DC)			
		Quadrado Médio			
		30 DAS	50 DAS	70 DAS	90 DAS
<b>Salinidade</b>	3	1,50*	0,86*	1,11**	2,54**
Regressão Linear	1	3,60**	2,25**	3,30**	7,22**
<b>Biofertilizante</b>	1	0,20 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>
<b>Interação S x F</b>	3	0,16 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	0,86 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,37	0,30	0,28	0,50
Coefficiente de Variação	(%)	17,5	13,43	11,54	13,63

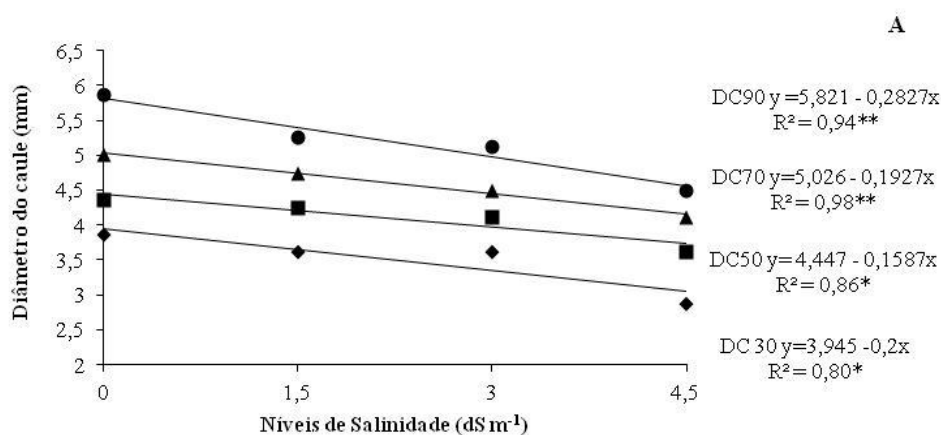
GL: Grau de liberdade, \*\* significativo a 1%, respectivamente, e <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F.

Observa-se na Figura 5A, que os níveis de salinidade influenciaram significativamente o diâmetro caule em todos os estágios de crescimento aos 30, 50, 70 e 90 DAS, apresentando comportamento linear decrescente em todas as avaliações, de forma que de acordo com o aumento da adição de sal na água da irrigação foi reduzido de forma expressiva o diâmetro do caule. Ribeiro et al. (2014) estudando o crescimento do girassol irrigado com água salina e fertilização nitrogenada observaram que o diâmetro do caule das plantas aos 75 DAS apresentaram reduções sequenciais.

Os melhores valores encontrados foram sem a implementação de sal na água da irrigação (0,8 dS m<sup>-1</sup>) com aproximadamente 3,87( 30 DAS), 4,37 (50 DAS), 5 (70 DAS) e 5,87mm (90 DAS), observando relevante diminuição aos comparado com o nível máximo de salinidade utilizado de 4,5 dS m<sup>-1</sup> com os valores de 2,87( 30 DAS), 3,62 (50 DAS), 4,12 (70 DAS) e 4,5mm (90 DAS).

Resultados semelhantes foram encontrados por Sousa et al., (2012) ao trabalhar níveis de salinidade e tipos de biofertilizantes, onde houve um decréscimo no diâmetro caulinar de acordo com níveis salinos elevados de 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>. Sousa et al. (2014) constataram redução expressiva no diâmetro do caule de plantas de amendoim com a utilização de elevados níveis de salinidade.





**Figura 5.** Diâmetro do caule aos 30, 50, 70 e 90 DAS sob efeito de níveis de salinidade (A), UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

De acordo com Garcia et al. (2010), o aumento dos níveis de salinidade no solo possivelmente influencia na redução do potencial matricial do solo, podendo ocasionar dificuldades para as plantas absorverem água. Relatam também, que o aumento de pressão osmótica no solo pode alcançar valores onde as plantas não terão forças de sucção suficiente para superar o potencial do solo.

Salienta-se que o estresse salino provoca inibição do crescimento das plantas em diâmetro do caule devido ao efeito osmótico provocado pelos sais da água de irrigação salina, que reduz a absorção de água (SOUSA, et al., 2014).

#### 4.4. Peso Verde das folhas, caule, raiz, parte aérea e total

Pode-se verificar na Tabela 8 que os níveis de salinidade influenciaram de forma significativa as variáveis peso verde das folhas, caule, parte aérea e total com nível de significância de ( $p < 0,01$ ) apenas o peso verde da raiz não apresentou diferença estatística, todas as variáveis melhor se enquadraram no tipo de regressão linear. Já para a influência de sem e com aplicação de biofertilizante não foram identificados efeitos significativos para nenhuma das variáveis, o mesmo podendo ser observado para a interação entre os fatores Salinidade x biofertilizante.

**Tabela 8.** Resumo das análises de variância referente ao Peso verde das folhas (PVF), Peso verde do caule (PVC), Peso verde da parte aérea (PVPA) e Peso verde total (PVT) sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

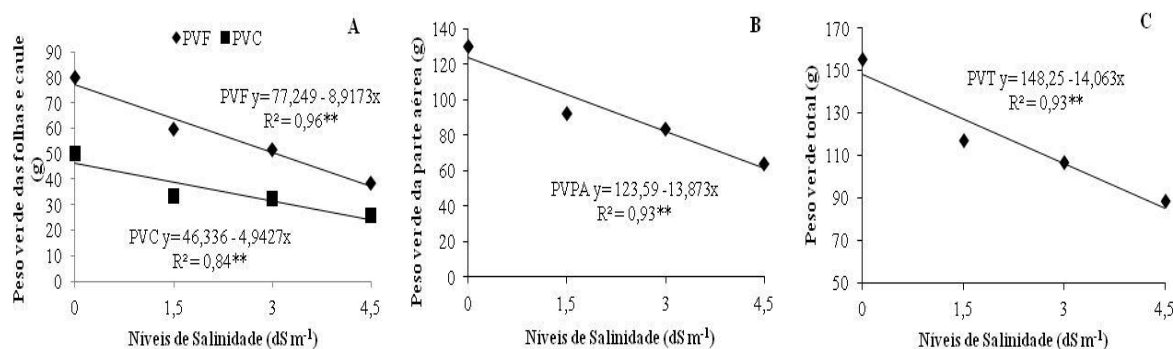
Fonte de variação	GL	Quadrado Médio				
		PVF	PVC	PVR	PVPA	PVT
<b>Salinidade</b>	3	2463,5**	865,2**	4,94 <sup>ns</sup>	6176,1**	6366,5**
Regressão Linear	1	7155,6**	2197**	3,90 <sup>ns</sup>	17284**	17808**
<b>Biofertilizante</b>	1	378,12 <sup>ns</sup>	185,2 <sup>ns</sup>	38,28 <sup>ns</sup>	1092,7 <sup>ns</sup>	1540,1 <sup>ns</sup>
<b>Interação S x F</b>	3	384,37 <sup>ns</sup>	151,5 <sup>ns</sup>	52,86 <sup>ns</sup>	956,1 <sup>ns</sup>	1261,3 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	319,7	62,15	58,07	578,9	813,1
Coeficiente de Variação	(%)	31,27	22,39	31,47	26,04	24,45

GL: Grau de liberdade, \*\* significativo a 1%, respectivamente, e <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F.

Observa-se que o peso verde das folhas e do caule foram influenciados significativamente pelos níveis de salinidade introduzidos na irrigação, ambos se comportaram de forma linear com comportamento decrescente, onde de acordo com aumento do nível de NaCl, o peso verde das folhas e caule foram substancialmente prejudicados alcançando os valores mínimos no nível de 4,5 dS m<sup>-1</sup> com aproximadamente 38,12 (PVF) e 25,62 (PVC), enquanto que sem a aplicação de NaCl foram constatados os resultados de 80 g (PVF) e 50 g (PVC) Figura 6 A. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos Júnior et al. (2011) que constatou redução expressiva para o peso verde das folhas e do caule ao se aplicar níveis elevados de salinidade de 9,0 e 11,5 na cultura do girassol.

Da mesma forma comportaram-se as variáveis peso verde da parte aérea e peso verde total Figuras 6A e 6B, que assim como as demais variáveis se comportaram linearmente, notando-se expressiva diferença de redução entre o nível mínimo de salinidade e o nível mais elevado de 4,5 dS m<sup>-1</sup>, resultando em incrementos de 51% e 43,15 para o peso verde da parte aérea e peso verde total respectivamente. O peso verde da parte aérea de plantas de girassol foi influenciado significativamente pelo aumento de níveis de salinidade resultando em decréscimo de acordo com incremento da salinidade (SANTOS JÚNIOR, et al., 2011)

A inibição do crescimento foi possivelmente ocasionada, pelos efeitos tóxicos dos sais absorvidos pelas plantas, pela diminuição da capacidade de ajustamento osmótico da cultura e pela redução do potencial total da água ocasionado pelo aumento da concentração de salinidade (LACERDA *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2011).



**Figura 6.** Peso verde das folhas e do caule (A), Peso verde da parte aérea (B) e Peso verde total (C) sob o efeito de níveis de salinidade, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

É importante destacar que, além dos efeitos ocasionados na estruturação física do solo, o biofertilizante bovino aplicado superficialmente no substrato forma uma camada de impedimento ocasionando diminuição nas perdas de água por evaporação, o que possibilita às células vegetais permanecerem túrgidas por mais tempo em relação às plantas que não receberam o biofertilizante (CAVALCANTE et al., 2010).

**Tabela 9.** Médias referentes ao Peso verde das partes da planta, parte aérea e total com e sem aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

	PVF	PVC	PVR	PVPA	PVT
Sem biofertilizante	53,75 a	32,81 a	23,12 a	86,56 a	109,68 a
Com biofertilizante	60,62 a	37,62 a	25,31 a	98,25 a	123,56 a

Valores seguidos da mesma letra na coluna não apresentam diferença estatística entre si.

Lima et al. (2012) constatam em estudos que o biofertilizante influencia de forma que sua aplicação tem efeitos benéficos sobre o crescimento das plantas.

#### 4.5. Peso Seco das Folhas, Caule, Raiz, Parte Aérea e Total

Percebe-se na Tabela 10 que os níveis de salinidade influenciaram significativamente o peso seco das folhas, caule, parte aérea e total do amendoim, apenas o peso seco da raiz não apresentou diferença destacada com a adição elevada de sais na água.

Todas as variáveis influenciadas pela salinidade apresentaram nível de ( $p < 0,01$ ) de significância, em relação ao tipo de regressão apesar de tanto o tipo linear quanto o tipo de regressão quadrática se apresentarem significativas, foram utilizadas para todas as variáveis o tipo de regressão quadrática pelo fato do valor do  $R^2$  serem mais elevados e,

portanto mais confiáveis, de forma que os valores mais se aproximam da linha de tendência.

Para o fator Fertilização sem e com aplicação de biofertilizante não foram constatados efeitos estatísticos significativos, o mesmo podendo ser observado para a interação entre os fatores Salinidade x biofertilizante.

**Tabela 10.** Resumo das análises de variância referente ao Peso seco das folhas (PSF), Peso seco do caule (PSC), Peso seco da parte aera (PSPA) e Peso seco total (PST) sob efeito de diferentes níveis de salinidade sem e com aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

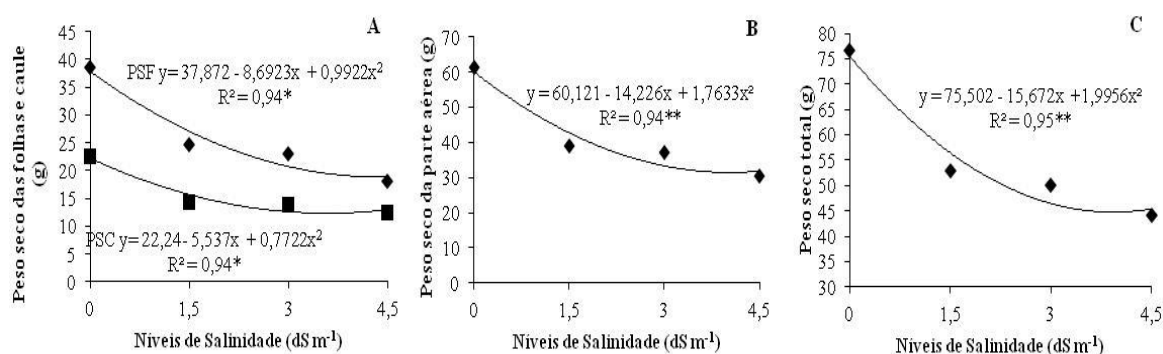
Fonte de variação	GL	Quadrado Médio				
		PSF	PSC	PSR	PSPA	PST
<b>Salinidade</b>	3	623,49**	169,5**	7,74 <sup>ns</sup>	1435,4**	1635,9**
Regressão Linear	1	1609,0**	382,54**	14,46 <sup>ns</sup>	3560,7**	4029,0**
Regressão Quadrática	1	1159,3*	96,60*	8,71 <sup>ns</sup>	504,63*	645,30*
<b>Biofertilizante</b>	1	8,40 <sup>ns</sup>	48,51 <sup>ns</sup>	12,87 <sup>ns</sup>	97,30 <sup>ns</sup>	180,9 <sup>ns</sup>
<b>Interação S x F</b>	3	85,8 <sup>ns</sup>	7,43 <sup>ns</sup>	12,04 <sup>ns</sup>	137,02 <sup>ns</sup>	222,3 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	58,74	13,76	8,57	114,7	131,04
Coeficiente de Variação	(%)	29,33	23,38	20,98	25,5	20,46

GL: Grau de liberdade, \*\* significativo a 1%, respectivamente, e <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F.

Para o peso seco das partes da planta do amendoim (folhas e caule) Figura 7A, avalia-se que ambas se comportaram de forma quadrática havendo um decréscimo acentuado nos primeiros níveis de salinidade 0,8 e 1,5 dS m<sup>-1</sup>, posteriormente estabilizando-se entre 3,0 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>, tanto para o peso seco das folhas quanto do caule os melhores resultados foram constatados sem a adição de sais na água da irrigação com os resultados de 38,67 e 22,67 g, respectivamente, já com a adição de 4,5 dS m<sup>-1</sup> os valores reduziram substancialmente para 18,05 e 12,53 g.

Da mesma forma Santos Júnior et al. (2011) identificou redução significativa da massa seca das partes do girassol ao se aplicar níveis elevados de salinidade representando incrementos de 81,41% (folhas) e 79,52% (caule) comparando a testemunha com 1,7 dS m<sup>-1</sup> e 11,5 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Correia et al. (2005), estudando o crescimento de duas cultivares de amendoim (BR1 e L7) irrigadas com águas de diferentes níveis de condutividade elétrica e verificaram, aos 45 dias após semeadura, decréscimos no peso seco da folha (PSF) e peso seco do caule (PSC), com redução de 2,66% para o PSF e 3,85% para PSC com o aumento unitário da CE na cultivar BR 1.

O mesmo comportamento também pode ser observado para o peso seco da parte aérea e peso verde total onde os melhores resultados foram encontrados sem a aplicação de salinidade na irrigação, de forma que ao aumentar o nível a 4,5 dS m<sup>-1</sup> os resultados foram nitidamente reduzidos resultando em valores mínimos de 30,58 e 44,18 g, para o peso seco da parte aérea e total respectivamente (Figura 7B e 7C). Resultados semelhantes foram encontrados por Sousa et al. (2012) ao introduzir níveis elevados de salinidade a irrigação houve notadamente redução da massa seca da parte aérea. Lacerda et al. (2011) estudando a cultura do feijão-de-corda, também observou que a água salina reduziu substancialmente a produção de matéria seca da parte aérea. Concordando com os resultados encontrados por Santos Júnior et al. (2011) estudando níveis salinos na cultura do girassol. Corroboram também aos encontrados por Santos et al. (2012), que constataram redução na MST (Massa Seca Total) de plantas de amendoim com o aumento da salinidade da água de irrigação.



**Figura 7.** Peso seco das folhas e do caule (A), Peso seco da parte aérea (B) e Peso seco total (C) sob o efeito de níveis de salinidade, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

Sousa et al. (2014) evidenciam ao trabalhar níveis de salinidade com e sem aplicação de biofertilizante, que os melhores resultados foram constatados com a aplicação de biofertilizante para a massa seca da parte aérea e total. Corroborando também com Sousa et al. (2012).

**Tabela 11.** Médias referentes ao Peso seco das partes da planta, parte aérea e total com e sem aplicação de biofertilizante, UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2014.

	PSF	PSC	PSR	PSPA	PST
Sem biofertilizante	25,61 a	14,63 a	13,32 a	40,25 a	53,58 a
Com biofertilizante	26,64 a	17,10 a	14,59 a	43,74 a	58,33 a

Valores seguidos da mesma letra na coluna não apresentam diferença estatística entre si.

Para Baalousha et al. (2006) as substâncias húmicas têm a propriedade de reduzir o potencial osmótico no interior do tecido celular e, dessa forma, contribuir para aumentar o

ajuste osmótico, promovendo maior absorção de água e nutrientes resultando em maior desenvolvimento das plantas.

## **5. CONCLUSÃO**

Os maiores níveis de salinidade reduziram o crescimento de amendoim.

A aplicação de biofertilizante proporcionou os melhores resultados.

## 6. REFERENCIAS

BAALOUSHA, M.; HEINO, M.M.; LE COUSTUMER, B.K. Conformation and size of humic substances: effects of major cation concentration and type, pH, salinity and residence time. *Colloids and surfaces. Physicochemical and Engineering Aspects*, v.222, n.1-2, p.48-55, 2006.

BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, A. J. ; SILVA, M. B.; SILVA, M. N. B. V. **Populações de Plantas e Adubação Orgânica em Solo Degradado na Cultura do Amendoim**. Boletim de Pesquisa, 51 Campina Grande: Embrapa – CNPA, 2002, 18p.

BERNSTEIN, L. Effects of salinity and sodicity on plant growth. **Annual Review of Plant Phytopathology**, Stanford, v.13, p.295-312, 1975.

CABANERO, F.J., MARTINEZ, V., CARVAJAL, M. Does calcium determine water uptake under saline conditions in pepper plants, or is it water flux, which determines calcium uptake. **Plant Science**, v.166, p.443-450, 2004.

CAMPANHOLA E VALARINI. A agricultura orgânica e seu potencial Para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.18, n.3, p.69-101, set./dez. 2001.

CASTRO, C. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO R. L. D.; CARVALHO, J. F. 2005. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 40: 495-502.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M.. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.251-261, jan./mar. 2010.

CONAB Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131> acesso em: 11/02/2012.



CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; GURGEL, M. T.; RODRIGUES, L. N. Crescimento do amendoizeiro irrigado com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.81-85, 2005.

CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; SANTOS, T. S. Crescimento, produção e características de fluorescência da clorofila a em amendoim sob condições de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, p.514-521, 2009.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006, 306p.

ETENE, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. **Produção e área colhida de amendoim no Nordeste**. Banco do Nordeste. Ano V, n.3, 2011.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. World water day: irrigation could help fight hunger and poverty. <http://www.fao.org>, 2011.

FERREIRA, D. F. **Sisvar Versão 5.0**. Lavras: UFLA, 2007.

FERREIRA, L. G. R.; REBOUÇAS, M. A. A. Influência da hidratação /desidratação de sementes de algodão na superação dos efeitos da salinidade na germinação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.609-615, 1992.

FREIRE, A. L. de O. **Fixação do nitrogênio, crescimento e nutrição mineral de leucena sob condições de salinidade**. 2000. 92p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

FREITAS, M. S; MARTINS, S. S.; NOMI, A. K.; CAMPOS, A. F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: Santos, R. C. **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2005. p.15-44

GABIATTI, J. A.; CAVALCANTE, I. H. L.; RIBEIRO A. G.; BECKMANN, C. N. Z. Fertilização e qualidade da água de irrigação no crescimento e desenvolvimento da alface. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 185-192, 2007.

GARCIA, G. O.; NAZÁRIO, A. A.; MORAES, W. B.; GONÇALVES, I. Z.; MADALÃO, J. C. Respostas de genótipos de feijoeiro á salinidade. **Engenharia na Agricultura**, v.18, p. 330-338, 2010.

GOMES, K. R.; AMORIM, A. V.; FERREIRA, F. J.; FILHO, F. L.; LACERDA, C. F.; GOMES-FILHO, E. Respostas de crescimento e fisiologia do milho submetido a estresse salino com diferentes espaçamentos de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.4, p.365–370, 2011.

GRACIANO, E. S. A.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; LIMA, D. R. M.; PACHECO, C. M.; SANTOS, R. C. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR1 sob condições de salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande-PB, v.15, n.8, p.794-800,2011.

GREGORY, P. J.; REDDY, M. S. Root growth in an pearl millet/groundnut. **Field Crops Research**, v. 5, p. 241-252, 1982.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006, Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P> Acesso em: novembro de 2014.

KAFKAFI, U. Plant nutrition under saline conditions. In: SHAINBERG, I; SHALHEVET, J. (ed.). **Soil salinity under irrigation: processes and management**. Berlin: Springer-Verlag, 1984. p.319-338.

LACERDA, C. F. ASSIS JÚNIOR, L. O.; LEMOS FILHO, L. C. A.; OLIVEIRA, T. S.; GUIMARÃES, F. V. A.; GOMES FILHO, E.; PRISCO, J. P.; BEZERRA, M. A. Morpho-physiological responses of cowpea leaves to salt stress. **Brazilian Journal Plant Physiology**, Piracicaba, v.18, n.4, p.455-465, out./dez. 2006.

LACERDA, C. F. SOUSA, G. G.; SILVA, F. L. B.; GUIMARÃES, F. V. A.; SILVA, G. L.; CAVALCANTE, L. F. Soil salinization and maize and cowpea yield in the crop rotation system using saline waters. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.663-675, jul./ago. 2011.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Trad. De C. H. B. A. Prado. São Carlos: Rima, p. 531, 2000.

LIMA, J. G. A.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; WANDERLEY, J. A. C.; PINHEIRO NETO, L. G.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v.8, n.1, p.39-44, jan./mar. 2012.

LIMA, T. M.; **cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudoeste de goiás**. Universidade federal de Goiás Campus Jataí Programa de pós-graduação em agronomia, 2011.

MACEDO, M. H. G. Amendoim In: SANTOS, R. C.; GODOY, J. I.; FÁVERO, A. P. Melhoramento do amendoim **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina grande: Embrapa – CNPA, 2005, 451 p.

MALAVOLTA, E.; ROMERO, J. P.(Coods). **Manual de Adubação**. 2 ed. São Paulo: ANDA,1975.338p.il.

MARTINS, R. CULTIVARES DE AMENDOIM: um estudo sobre as contribuições da pesquisa pública paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.5, maio 2006.

MESQUITA, F. O. REBEQUI, A. M. CAVALCANTE, L. F. SOUTO, A. G. L. Crescimento absoluto e relativo de mudas de maracujazeiro sob biofertilizante e águas salinas. **Revista de Ciências Agrárias**. v.35, n.1, Lisboa, 2012. p.222-239.

MESQUITA, F. O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; LIMA NETO, A. J. DE.; NUNES, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M. dos. (2010) - Produção de mudas de

maracujazeiro amarelo em substrato com biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Agropecuária Técnica**, 31/2: 1-9.

MUNNS, R.; HARE, R. A.; JAMES, R. A.; REBETZKE, G. J. Genetic variation for improving the salt tolerance of durum wheat. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.51, p.69-74, 2000.

NAVARRO, J. M.; GARRIDO, C.; MARTINEZ. Water relations and xylem transport of nutrients in pepper plants grown under two different salts stress regimes. **Plant Growth Regulators**, v. 41, p. 237 – 245, 2003.

NOBRE, R. G.; ANDRADE, L. O. de; SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; FIGUEIREDO, G. R. G.; SILVA, L. A. da. Vigor do Girassol (*Helianthus annuus* L.) sob diferentes qualidades de água. **Educação Agrícola Superior**. v.23, p.58 - 60, 2008.

OLIVEIRA, F. A.; CARRILO, M. J. S.; MEDEREIROS, J. F.; MARACÁ, P. B.; OLIVEIRA, M. K. T. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p.771-777, 2011.

PATIL, N.M. (2010) - Biofertilizer effect on growth, protein and carbohydrate content in stevia rebaudianavarbertoni. **Recent Research in Science and Technology**, 2(10): 42-44.

PEÑA, I. **de Calidad de las aguas de riego**. Obregon: Secretaria de Recursos Hidraulicos, Distrito de Riego del Rio Yaqui, 1972. 33p. (Boletim Técnico, 5).

PENTEADO, S. R. 2007. **Adubação orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes**. Campinas: Edição do autor. 162p.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica. Compostos Orgânicos e Biofertilizantes** - Campinas. SP. Edição do autor. 3ª edição 2010.

PERES, J. R. R.; FREITAS JUNIOR, E.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis – uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, ano 14, n. 1, 2005.

PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. 2001. Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica. **Campinas: SAA/ Coordenadoria de defesa Agropecuária**. Folder.

RIBEIRO, P. H. P.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; UEYDA, C. A.; TEIXEIRA, M. B.; GUERRA, H. O. C. Crescimento do girassol irrigado com água salina e fertilização nitrogenada. **Anais... In: II INOVAGRI International Meeting, Fortaleza - CE: 2014.**

RODRIGUES, A.C.; CAVALCANTE, L.F.; OLIVEIRA, A.P. de.; SOUSA, J.T. de. E MESQUITA, F.O. (2009) - Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantesupermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** (Campina Grande), 13/2: 117-124.

SALMI, G. P.; SALMI, A. P.; ABOUD, A. C. S. Dinâmica de decomposição e liberação de nutrientes de genótipos de guandu sob cultivo em aleias. **Pesq. Agropec. Bras.**, 41:673-678, 2006.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; GHEYI, H. R.; GUEDES FILHO, D. H.; DIAS, N. S. SOARES, F. A. L. Cultivo de girassol em sistema hidropônico sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza-CE. V. 42, n.4, p. 842-849, 2011.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante Líquido: O defensivo agrícola da natureza**. 2 ed., rev. Niterói: EMATER – Rio,1992.162 p. (Agropecuária Fluminense).

SANTOS, A. C. V.; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica: UFRRJ/Imprensa Universitária, 1996. 35p.

SANTOS, D. B.; FERREIRA, P. A.; OLIVEIRA, F. G.; BATISTA, R. O.; COSTA, A. C.; CANO, A. O. Produção e parâmetros fisiológicos do amendoim em função do estresse salino. **Idesia**, Santiago, v.30, n.2, p.69-74, maio/ago. 2012.

SANTOS, J. G. R. dos; SANTOS, E. C. X. R dos. Adubos orgânicos e defensivos naturais. In: SANTOS J. G. R. dos; SANTOS, E. C. X. R dos. **Agricultura orgânica: Teoria e prática**. Campina Grande: EDUEP, 2008. Cap. 3, p.57-84.

SANTOS, R. C. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina grande: Embrapa – CNPA, 2005, 451 p.

SANTOS, R. V.; HERNANDEZ, F. F. F. Recuperação de solos afetados por sais. In: Gheyi, H. R.; Queiroz, J. E.; Medeiros, J. F. (ed.) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB, 1997. cap.10, p.319-362.

SEVERINO, L. S.; MORAES, C. R. de A.; GONDIM, T. M. DE S.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. de M. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, p.50-54, 2006.

SHANNON, M.C.; GRIEVE, C.M. Tolerance of vegetables to salinity. **Scientia Horticulturae**, v.78, n.1/4, p.5–38,1998.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p.383-389, 2011.

SILVA, M. J. da; SOUZA, J. G. de; BARREIRO NETO, M.; SILVA, J. V. da. Seleção de três cultivares de algodoeiro para tolerância a germinação em condições salinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.655-659, 1992.

SOUSA, G. G. AZEVEDO, B. M. MESQUITA, J. B. R. VIANA, T. V. A. Características agronômicas do amendoimzeiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes. **Revista Agro@mbiente On-line**, Artigo Científico, v. 6, n. 2, Boa Vista. P.124-132, 2012.

SOUSA, G. G. LIMA, R. A. GOMES, K. R. VIANA, T. V. A. COSTA, F. R. B. AZEVEDO, B. M. MARTINS, L. F. Irrigação com água salina na cultura do amendoim em solo com biofertilizante bovino. **Revista Nativa, Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 02, n. 02, 2014, p. 89-94.

SOUSA, G. G.; LACERDA, C. F.; CAVALCANTE, L. F.; GUIMARÃES, F. Y. A.; BEZERRA, M. E. J.; SILVA, G. L. Nutrição mineral e extração de nutrientes de planta de milho irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.11, p.1143-1151, 2010.

SOUSA, G. G.; LIMA, F. A.; GOMES, K. R.; VIANA, T. V. A.; COSTA, F. R. B.; AZEVEDO, B. M.; MARTINS, L. F. Irrigação com água salina na cultura do amendoim em solo com biofertilizante bovino. **Nativa**, Sinop, v.02, n.02, p. 89-94, 2014. Dóí: 10.14583/2318-7670.v02n02a05

TASSO JUNIOR, L. C.; MARQUES, M. O.; NOGUEIRA, G. A. **A Cultura do Amendoim**. Jaboticabal SP, 2004, 220 p.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na<sup>+</sup> tolerance and Na<sup>+</sup> transport in higher plants. **Annals of Botany**, v.91, n.5, p.503-527, 2003.

TRACTH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.1131-1139, 1997.

VESSEY, J.L.K. (2003) – Plan t growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. **Plant and Soil**, 255/2: 571-586.

ZHU, J. K. Plant salt tolerance. **Trends in Plant science**, v. 6, p 66 – 71, 2001.

ZHU, J. K. Salt and drought stress signal transduction in plants. **Ann. Rev. Plant Biol.**, v. 53, p. 247-273, 2002.