

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**EFEITOS DE DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DO
COQUEIRO ANÃO - VERDE**

SALOMÃO DE SOUSA MEDEIROS

**CAMPINA GRANDE – PB
JANEIRO - 2000**



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

SALOMÃO DE SOUSA MEDEIROS

**EFEITOS DE DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DO
COQUEIRO ANÃO - VERDE**

Área de Concentração: Água e Solo

Sub-área de Concentração: Manejo de Solo e Água

HANS RAJ GHEYI

ORIENTADOR

CAMPINA GRANDE – PB

JANEIRO - 2000

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela iluminação nos momentos mais difíceis e por Ter me concedido saúde física e mental para a realização do curso.

Ao Prof. Hans Raj Gheyi, pela valiosa orientação, sincera amizade e pela energia transmitida durante todo tempo que estive sob sua orientação.

Ao conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela valiosa ajuda financeira através da concessão de bolsa.

Ao apoio e a ajuda do amigo Francisco José Loureiro Marinho, que teve importância vital no desenvolvimento do projeto.

Aos funcionários do LIS Francisco e José Maria, pela colaboração das análises feitas.

À todos os professores da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, que de maneira direta e indireta contribuiu para o meu engrandecimento intelectual.

Aos funcionários da Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, pelo companheirismo e facilidades impostas durante minha permanência.

E por fim, tento agradecer aos meus pais Francisco e Francisca de Sousa Medeiros que fizeram o impossível para o meu engrandecimento.

RESUMO

Com o objetivo de verificar os efeitos de diferentes níveis de salinidade de água no crescimento e desenvolvimento das mudas de coqueiro (*Cocos nucifera L.*) anão-verde, realizou-se experimento em Viveiro Florestal da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Recursos Hídricos de Campina Grande, localizado no município de Campina Grande – PB, no período de 06 de novembro de 1999 à 20 de janeiro de 2000. Os tratamentos consistiram de 5 níveis de CE da água de irrigação de 2 (testemunha), 5, 10, 15 e 20 dS m⁻¹ preparadas adicionando quantidade adequada de NaCl em água testemunha proveniente do açude Bodocongó. O delineamento experimental adotado foi em bloco inteiramente casualizado, tendo 5 tratamentos e 4 repetições, contendo 6 plantas por unidade experimental. As mudas provenientes da Fazenda Matumbo no município de Sousa – PB, foram plantadas em saco de polietileno preto e irrigadas com água testemunha 13 dias após o transplântio, após isso foram aplicados os respectivos tratamentos. O volume de água aplicado na irrigação foi de 572 mL/planta/dia. Observou-se diariamente o volume de água drenado por repetição e sua condutividade elétrica, e através desses dados obteve o consumo hídrico da planta e a fração de lixiviação.

Os resultados mostraram um índice de pegamento de 100%. Os níveis de salinidade de água N₁ e N₂ não afetaram altura média das mudas, mas o nível N₃ apresentou sensível redução com relação a esses níveis, enquanto os níveis N₄ e N₅ não apresentaram diferenças entre si, porém foram significativamente menor que os demais. Os níveis de salinidade de água N₁, N₂ e N₄ não indicaram diferenças significativas em relação a altura média do coleto. Os níveis de salinidade de água mostraram relativamente pouca influência no diâmetro médio do coleto. O consumo de água pelas mudas em média (mL/mudas) não apresentaram apreciáveis variações entre os níveis de salinidade de água estudados. A fração de lixiviação para todos os níveis de salinidade oscilou entre 0,4 e 0,6 no período de 19/12/99 a 18/01/99.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO	01
------------------	----

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA	03
1. FATORES QUE AFETAM A SALINIDADE DO SOLO	03
1.1 Considerações Gerais	03
1.2 Qualidade da Água de Irrigação	04
1.3 Balanço de Sais e Fração de Lixiviação	05
1.4 Frequência de Irrigação	05
1.5 Práticas de Manejo	06
2. EFEITOS DA SALINIDADE NAS PLANTAS	07
2.1 Considerações Gerais	07
2.2 Efeito Osmótico	07
2.3 Efeito Direto ou de Toxicidade de Sais	08
2.4 Efeito Indireto ou de Natureza Nutricional	09
3. TOLERÂNCIA DAS CULTURAS À SALINIDADE	09
3.1 Considerações Gerais	09
3.2 Tolerância do Coqueiro à Salinidade	10
4. NECESSIDADES HÍDRICAS DO COQUEIRO	11

CAPÍTULO III

MATERIAL E MÉTODO	12
1. DESCRIÇÃO DA ÁREA	12
1.1 Situação Geográfica	12
1.2 Clima	12
2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	12
3. CARACTERÍSTICA DO SUBSTRATO	13
4. PREPARAÇÃO DAS ÁGUAS	13
5. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	16
5.1 Preparo do Substrato, Plantio e Adubação	16
5.2 Irrigação	16
6. OBSERVAÇÕES EXPERIMENTAIS	16
6.1 Índice de Pegamento das Mudanças	16
6.2 Crescimento e Desenvolvimento das Mudanças	16
7. METODOLOGIA DE ANÁLISE	17

7.1	Análise de Água	17
7.2	Análise Física e Química do Solo	17
7.3	Análise Estatística	17

CAPÍTULO IV

4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1	Índice de Pegamento das Mudas	18
4.2	Altura Média das Mudas	18
4.3	Altura Média do Coleto	20
4.4	Diâmetro Média do Coleto	22
4.5	Consumo de Água pela Planta	24
4.6	Fração de Lixiviação	25
4.7	Considerações Finais	26

CAPÍTULO V

5	CONCLUSÃO	27
---	-----------------	----

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O coqueiro tem sua origem no Sudeste Asiático, especialmente nas ilhas entre os oceanos Índico e Pacífico. Daquela região o coqueiro foi levado para a Índia e desta para o Leste Africano. Após o descobrimento do cabo da Boa Esperança, essa planta foi levada para o Oeste Africano, e desta região para as Américas e para toda a região tropical do globo (Purseglove, 1972 citado por FERREIRA et al., 1997).

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) pertence à família *Palmea*, uma das mais importantes famílias da classe *Monocotyledoneae*. Sua classificação taxonômica é a seguinte (Purseglove, 1981 citado por FERREIRA et al., 1997):

Classe: *Monocotyledoneae*

Ordem: *Palmales*

Família: *Palmae*

Subfamília: *Cocoidae*

Gênero: *Cocos*

Espécie: *Cocos nucifera L.*

Segundo FERREIRA et al. (1997) a distribuição geográfica do coqueiro compreende as regiões entre as latitudes 20° N e 20° S. Estima-se uma área plantada de 11 milhões de hectares, distribuída por mais de 86 países.

A cultura do coqueiro é importante na geração de renda, na alimentação e na produção de mais de cem produtos, em mais de 86 países localizados na zona intertropical do globo terrestre, por onde tem-se expandido. Constitui a mais importante das culturas perenes, capaz de gerar um sistema auto-sustentável de exploração, como se pode verificar em vários países do continente asiático, onde é importante fonte geradora de divisas e também principal fonte de proteínas e calorias da população. Do coqueiro, praticamente tudo é aproveitado: raiz, estipe, inflorescência, folhas, palmito e principalmente o fruto FERREIRA et al. (1997).

Segundo o (Censo Agropecuário do Brasil 1985 e citado por FERREIRA et al., 1997), do total de estabelecimentos envolvidos com a produção de coco, 79,6% pertenciam a estratos de área inferior a 10 ha e que o tamanho médio dos estabelecimentos na cocoicultura no nordeste é de aproximadamente 4 ha, similar ao da Indonésia e à média do continente asiático (2,6 ha), em cujos países se obtém uma média de produtividade equivalente a 6.500 frutos/ha.

O coqueiro é constituído de uma só espécie (*Cocos nucifera L.*) e duas variedades principais: coqueiro-gigante e coqueiro-anão. Esta última divide-se em três subvariedades: verde, vermelha e amarela. A variedade de coqueiro-gigante que constitui a maioria dos coqueirais em produção, apresenta, geralmente, fecundação cruzada; seu crescimento é rápido e sua fase vegetativa longa (cerca de sete anos). Esta variedade produz, de modo geral, um número médio de frutos grandes (60 a 80 frutos/planta/ano).

A variedade de coqueiro-anão apresenta um desenvolvimento vegetativo lento; reproduz-se por autofecundação, é mais precoce - três a quatro anos de crescimento vegetativo - e produz um grande número de frutos pequenos (120 a 150 frutos/planta/ano) (FERREIRA et al., 1997). Essa variedade tem-se destacado nos últimos anos no semi-árido nordestino, constituindo importante fonte de renda de pequenos e médios produtores rurais. Entretanto o fator que mais limita a sua expansão no semi-árido nordestino é a escassez de chuva durante a maior parte do ano, sendo que a necessidade de água exigida pela planta é suprida através da irrigação.

No nordeste, as águas atualmente utilizadas na irrigação apresentam concentração de sais entre 64 e 1600 mg L⁻¹ (COSTA & GHEYI, 1984; LARAQUES, 1989; MEDEIROS, 1992), sendo que na falta de água de boa qualidade, aquelas com teor de sais ainda maior, são também utilizadas na irrigação, com conseqüente aumento dos riscos de salinização. Conforme LEPRUN (1983), o manejo inadequado de águas salinas na irrigação tem resultado em abandono de uma parte significativa de vários perímetros irrigados, nesta região. Segundo levantamento realizado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS, 1991), cerca de 30% das áreas atualmente irrigadas no nordeste estão comprometidas com problemas de salinidade.

Para prevenção e controle da salinidade, além de práticas adequadas de manejo de água e solo, enfatiza-se a importância de serem estudados aspectos de tolerância de culturas e modelos numéricos que permitam a simulação do balanço de água e sais no solo em função dos dados de evapotranspiração da cultura, qualidade e lâminas de água aplicada (VAN HOORN & VAN ALPHEN, 1994 citado por SANTOS, 1997).

Em virtude dos problemas causados pela salinidade e do crescente interesse pela cocoicultura irrigada, há necessidade de se obter informações detalhadas e precisas sobre a tolerância do coco nas diferentes fases fenológicas. Vale salientar que a tolerância das plantas à salinidade varia entre espécies (RUSH & EPSTEIN, 1981 citado por SANTOS, 1997) e para uma mesma espécie há variações em suas diferentes fases de desenvolvimento (LAUCHLI & EPSTEIN, 1990 citado por SANTOS, 1997). Assim o objetivo do presente trabalho consiste em avaliar efeito de diferentes níveis de salinidade na água de irrigação na fase inicial (90 dias formação de mudas) do coqueiro anão-verde.

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

1. FATORES QUE AFETAM A SALINIDADE DO SOLO

1.1 Considerações gerais

Segundo SANTOS (1997) a salinidade do solo é afetada pelas características de retenção de água, frequência de irrigação, fração de lixiviação e qualidade da água de irrigação. O controle da salinidade constitui um aspecto importante do uso seguro da irrigação com água de moderada salinidade. Isto requer uma compreensão de como os sais afetam as plantas e degradam os solos, de como os processos hidrológicos afetam o acúmulo de sais e de como as atividades de irrigação e cultivo afetam o solo. As águas salinas normalmente utilizadas na irrigação, contém bastante sais para causar injúrias imediatas às culturas, a menos que ocorra contato foliar. No entanto, a concentrações de sais solúveis nos solos aumenta com a irrigação, pois, com a evapotranspiração, os sais das águas permanecem no solo. Deste modo, os problemas de salinidade podem evoluir, com o tempo, pelo uso de água salina, se não forem adotadas técnicas de manejo adequado (RHOADES et al., 1992 citado por SANTOS, 1997).

As alterações das propriedades físicas e químicas dos solos irrigados dependem da qualidade, das propriedades do solo e, especialmente, das condições de drenagem e do balanço de água e de sais no subsolo (HELWEG et al., 1980 citado por SANTOS 1997). Para PIZARRO (1978) e AYERS & WESTCOT (1991), a água de irrigação é o principal fator da salinidade do solo tanto pelo transporte e acúmulo de sais como, também, pela presença de lençol freático mais próximo da superfície que, segundo SUAREZ (1992), muitas vezes, é causado pelo excesso de água aplicada.

RICHARDS (1954) e PIZARRO (1978) citados por SANTOS (1997) afirmam que, no processo de concentração de sais no solo, em virtude da precipitação de carbonatos de cálcio e de magnésio, bem como de sulfato de cálcio, há um aumento da concentração relativa de sódio na solução do solo, que pode substituir o cálcio e o magnésio trocáveis, dando origem ao processo de sodificação do solo, causando problemas de impermeabilização que, segundo PEREIRA (1977) e DAKER (1988) citados por SANTOS (1997), prejudicam o desenvolvimento radicular das plantas. Para (RHOADES et al., 1992 citado por SANTOS 1997), soluções do solo compostas de altas concentrações salinas ou de sais predominantes de cálcio e de magnésio são conducentes para boas propriedades físicas do solo, ao contrário de baixas concentrações de sais e relativamente altas proporções de sódio.

ZYLSTRA & SALINAS (1979) citado por SANTOS (1997), afirma que os solos salinos são formados pelo acúmulo de sais solúveis resultantes da intemperização de minerais primários que, ao serem transportados pela água e sofrerem o processo de evapotranspiração, ficam concentrados na superfície do solo.

1.2 Qualidade da Água de Irrigação

Segundo HOLANDA & AMORIM (1997), a prática da irrigação, em muitas situações, é a única maneira de garantir a produção agrícola com segurança, principalmente em regiões tropicais de clima quente e seco, como é o caso do semi-árido do Nordeste brasileiro, onde ocorre déficit hídrico para as plantas devido à taxa de evapotranspiração exceder a de precipitação durante a maior parte do ano. Nessas regiões, sem um manejo adequado da irrigação, a salinização do solo é inevitável.

Muito embora a irrigação venha sendo praticada há vários milênios, a importância da qualidade de água só começou a ser reconhecida a partir do início deste século (WILCOX & DURUM, 1967; SHAINBERG & OSTER, 1978; ARAGUEZ LAFARGA, 1982 citados por HOLANDA & AMORIM 1997). AYERS & WESTCOT (1991), a desatenção a este aspecto foi devido à abundância de fontes de água que, no geral, eram de boa qualidade e de fácil acesso. Essa situação, no entanto, está mudando, em muitos lugares, em decorrência do aumento de consumo, tendo-se que recorrer ao uso de águas de qualidade inferior, cuja avaliação torna-se necessária.

Os estudos de LEPRUN (1983), COSTA et al. (1982), LARAQUE (1989) e AUDRY & SUASSUNA (1990) mostram que, no nordeste brasileiro, as águas normalmente utilizadas nas irrigações apresentam, na maioria das vezes, concentração total de sais na faixa de 1 a 30 mmol_e L⁻¹ (condutividade elétrica na faixa de 0,1 a 3,0 dS m⁻¹). O uso inadequado dessas águas, conjuntamente com a alta evaporação e à falta de drenagem adequada tem provocado salinização no solo.

De acordo com AYERS & WESTCOT (1991), a qualidade da água para irrigação está relacionada com os seus efeitos prejudiciais ao solo e às culturas, requerendo muitas vezes técnicas especiais de manejo para compensar eventuais problemas associados com a sua utilização. Para os autores, águas com CE superior a 3 dS m⁻¹ têm severas restrições para uso em irrigação e que a conveniência da água para irrigação deve ser avaliada conjuntamente com o estudo das condições locais de uso, tomando-se como base os fatores relacionados com o sistema água-solo-planta-atmosfera. Mesmo assim (RHOADES et al. 1992 e citado por SANTOS, 1997) afirma que águas de diferentes composições com salinidade acima de 8 dS m⁻¹ são usadas para irrigação em vários lugares do mundo sob grande variabilidade de solo, clima, irrigação e cultivo.

A composição das águas superficiais pode se alterar sob a influência da precipitação pluviométrica e da evaporação (LARAQUE, 1989; MEDEIROS, 1992). LEPRUN (1983), constatou que, para as condições do Nordeste, em termos médios, a salinidade das águas, para diferentes fontes, varia na seguinte ordem: açudes < rios < cacimbões < poços rasos, e apontou o tipo de solo como indicador do nível de salinidade das águas superficiais. LARAQUE (1989), estudando a salinização das águas de açudes da região semi-árida do Nordeste, concluiu que a natureza mineral do solo da bacia hidrográfica pode ser indicativo do risco de salinização.

1.3 Balanço de Sais e Fração de Lixiviação

Segundo MEDEIROS & GHEYI (1997), a lixiviação é a chave da irrigação bem sucedida onde o risco da salinização é excessiva. É o único meio pelo qual a salinidade do solo pode ser mantida em níveis aceitáveis sem riscos para as culturas. Quanto mais salina é a água de irrigação ou mais sensível é a cultura à salinidade, mais lixiviação deve existir para manter o rendimento da cultura elevado.

De acordo com RHOADES & LOVEDAY (1990) e van HOORN & van ALPHEN (1994) citados por SANTOS (1997), manter a solução do solo em nível de salinidade compatível com o sistema de cultivo depende de estudos de balanço de sais no solo, facilitando as medidas a serem tomadas para diminuir a salinidade na zona radicular das plantas, tais como frações de lixiviação. Conforme HOFFMAN (1981) citado por SANTOS (1997), a quantidade de água que deve lixiviar a zona radicular depende da concentração de sais da água de irrigação, das condições físicas do solo, do nível do lençol freático, da tolerância das culturas à salinidade, das condições climáticas e do manejo do solo e água.

Para proteger o solo e as plantas dos efeitos causados pelo acúmulo de sais na zona radicular, oriundos de águas de irrigação, uma quantidade de água além da lâmina requerida deve ser aplicada visando a lixiviação de sais no solo, sendo considerada como fração de lixiviação (FL) e corresponde a quantidade de água infiltrada que deve escoar além da zona radicular para manter a salinidade em níveis toleráveis pela maioria das plantas cultivadas (RICHARDS, 1954) citado por SANTOS (1997).

A redução da lâmina de água para lixiviação reduz proporcionalmente a quantidade de sais adicionada no solo. No entanto, devido à redução na lixiviação, a carga de sais da zona radicular pode ser aumentada no solo (SANTOS, 1997). No entanto, devido à redução na lixiviação, a carga de sais da zona radicular pode ser aumentada de 2 para 12 t ha⁻¹, por ano, com redução de FL de 0,3 para 0,1 (RHOADES et al., 1973; RHOADES & SUAREZ, 1977; OSTER & RHOADES, 1975 citados por SANTOS, 1997).

1.4 Frequência de Irrigação

A frequência das irrigações é uma das práticas potencial de manejo de água disponível para enfrentar solos e águas salinos. Poucas evidências experimentais existentes, entretanto, sustentam como recomendação comum, que o intervalo de irrigação deveria ser diminuído quando se utiliza água de irrigação salina (RHOADES et al., 1992) citado por MEDEIROS & GHEYI (1997).

Quando o solo seca devido a evapotranspiração, depois de uma irrigação, os potenciais mátrico e osmótico diminuem. A taxa de decréscimo depende da taxa de evapotranspiração e da relação entre o potencial mátrico e o teor de umidade do solo. A taxa de secamento do solo decresce quando o potencial osmótico diminui, produzindo, assim, um maior valor do potencial mátrico antes

da próxima irrigação. Contrapondo a esse processo, o intervalo de irrigação influencia na forma da distribuição de sais no perfil e no nível total de salinidade do solo (MEDEIROS & GHEYI, 1997).

Não são frequentes as evidências científicas sobre o intervalo entre as irrigações (turno de rega), no entanto, muitos defendem a hipótese de que o intervalo de irrigação deve ser diminuído quando se utiliza água salina para a irrigação das culturas (AYERS & WESTCOT, 1991), estando coerente com (SHALHEVET, 1984 citado por SANTOS, 1997) ao afirmar que a literatura não tem mostrado melhoria na produção com o aumento da frequência de irrigação. No entanto, HOFFMAN et al. (1983) e citado por SANTOS (1997), concluíram que a maior parte dos resultados experimentais evidencia que não é válida a hipótese de que o intervalo de irrigação deveria ser diminuído sob condições salinas.

YARON et al. (1972), BRESLER & YARON (1972) e ZUR & BRESLER (1973) citados por SANTOS (1997), avaliaram interações entre frequências de irrigação, níveis iniciais de salinidade e uso de águas salinas, na ausência de lixiviação, na produção de pomelo e amendoim; e concluíram que o potencial osmótico exerceu grande dominância na produção dessas culturas sob condições de intervalos curtos de irrigação (3 dias).

As irrigações com águas salinas devem ser programadas para que o potencial total não fique além do nível que permita que a cultura extraia água suficiente para manter seus processos fisiológicos sem grandes perdas de rendimentos (RHOADES et al., 1992 citado por SANTOS, 1997).

1.5 Práticas de Manejo

Os métodos de irrigação influenciam na acumulação de sais no solo e na planta. Por exemplo, uma água relativamente salina aplicada por sulcos em solos permeáveis não trará nenhum efeito prejudicial ao crescimento da planta, enquanto, água de mesma qualidade aplicada por aspersão, poderá causar redução na produtividade (KOVDA et al., 1973 citado por HOLANDA & AMORIM, 1997).

Aplicações de quantidades de água menores que a necessidade hídrica das culturas resultarão na acumulação de sais na zona radicular; por outro lado, aumentando-se a aplicação, haverá lixiviação de sais para camadas mais baixas da zona das raízes e, um equilíbrio poderá ser alcançado entre a concentração salina da água e do solo (HOORN, 1971; KOVDA et al., 1973 e citados por HOLANDA & AMORIM, 1997). Porém uma drenagem inadequada, numa área com um lençol freático elevado, provocará uma ascensão capilar da água subterrânea, aumentando a salinidade do solo na parte superficial (KOVDA et al., 1973 e citado por HOLANDA & AMORIM, 1997).

O manejo da irrigação deve manter a água disponível próximo ao limite máximo para garantir a germinação e o desenvolvimento, mas deve ser diminuída, em cerca de 50 por cento ou mais, durante a colheita. A água disponível dentro da zona radicular efetiva, durante a fase vegetativa inicial, floração, nos estágios de crescimento e na formação da produção; deve ser

mantida através de irrigações sucessivas previamente programadas, de modo que não produzam estresse hídrico (DOORENBOS & KASSAM, 1994 citado por SANTOS, 1997).

HOLANDA & AMORIM, (1997), cita que a não observância de determinados princípios básicos, como a escolha do método de irrigação apropriado para a aplicação de água de qualidade conveniente, conduz, quase sempre, a deterioração das propriedades físicas e químicas do solo, limitando com isso o potencial produtivo das culturas.

2. EFEITOS DA SALINIDADE NAS PLANTAS

2.1 Considerações Gerais

As plantas tolerantes à salinidade são designadas como plantas halófitas e sua tolerância pode atingir até cerca de 15 g L^{-1} de cloreto de sódio, equivalente à metade da concentração da água do mar. Essas plantas absorvem, por exemplo, o cloreto de sódio em altas taxas e o acumulam em suas folhas para estabelecer um equilíbrio osmótico com o baixo potencial da água presente no solo. Este ajuste osmótico se dá com o acúmulo dos íons absorvidos nos vacúolos das células das folhas, mantendo a concentração salina no citoplasma em baixos níveis de modo que não haja interferência com os mecanismos enzimáticos e metabólicos e com a hidratação de proteínas das células. Esta compartimentação do sal é que permite, segundo LAUCHI & EPSTEIN (1984) citado por LIMA (1997), às plantas halófitas viverem em ambiente salino.

Para BERNSTEIN (1964) e THOMAS (1980) citados por SANTOS (1997), além do efeito osmótico, as plantas são também afetadas pelo efeito específico, de natureza nutricional, que reduz o crescimento e desenvolvimento das plantas, e pelo efeito tóxico, que causa sintomas e danos característicos, devido à acumulação excessiva de um ou mais íons específicos na planta. Segundo STROGONOV (1964) citado por SANTOS (1997), têm-se constatado efeitos nocivos específicos de sais solúveis, quando em excesso, diretamente sobre os tecidos vegetais ou, indiretamente, interferindo na disponibilidade e absorção de nutrientes. Segundo RICHARDS (1954); FAO/UNESCO (1973); SANCHEZ CONDE (1976) citados por SANTOS (1997), a composição mineral das diferentes partes da planta se altera, com freqüência, devido às condições de salinidade e de sodicidade dos solos.

2.2 Efeito Osmótico

Segundo HOFFMAN & PHENE (1971); THOMAS (1980); citado por SANTOS (1997) e AYERS & WESTCOT (1991), deve ser dada importância ao efeito da salinidade sobre a disponibilidade de água no solo. Existe evidência de que uma diminuição no potencial osmótico da solução do solo, provocada por altas concentrações de sais solúveis provenientes da água de irrigação e do lençol freático, pode diminuir ou mesmo impedir a absorção de água pelas raízes das

plantas, conforme características próprias de distintas espécies e/ou variedades vegetais, afetando o seu desenvolvimento e rendimento. No entanto, para RICHARDS (1954), CRUCIANI (1987) e DAKER (1988) citados por SANTOS (1997), a disponibilidade de água para as raízes depende do potencial osmótico da solução do solo e do potencial de umidade no solo, que juntos formam o potencial total de umidade do solo.

Segundo RHOADES et al. (1992) citado por SANTOS (1997), o excesso de sais na zona radicular das plantas, em geral, exerce efeitos nocivos no crescimento. A hipótese que melhor se adequa às observações é que a salinidade excessiva reduz o crescimento por causa do aumento da energia que é gasta pelas plantas na absorção de água do solo e no ajuste osmótico para sobreviverem e produzirem sob estresse.

Para BRADY & BUCKMAN (1979) citado por SANTOS (1997), sempre que uma solução salina é posta em contato com uma célula vegetal, haverá concentração do revestimento protoplasmático. Esta ação, denominada de plasmólise, aumenta com a concentração da solução salina. O fenômeno é devido ao movimento da água, que passa das células para a solução do solo mais concentrada, levando a célula vegetal a entrar em colapso.

2.3 Efeito Direto ou de Toxicidade de Sais

Os problemas de toxicidade surgem quando certos constituintes (íons) do solo ou da água são absorvidos pelas plantas e acumulados em seus tecidos em concentrações suficientemente altas para provocar danos e reduzir os rendimentos. A magnitude desses danos depende da quantidade de íons absorvidos e da sensibilidade das plantas, em que as frutíferas são as mais sensíveis. Em geral, os danos nas culturas sensíveis ocorrem a concentrações iônicas relativamente baixas e se manifestam como queimaduras, nas bordas das folhas e clorose na área internervural e, se a acumulação de íons chegar a ser suficientemente elevada, produz-se redução significativa nos rendimentos. As culturas anuais são mais tolerantes e, por conseguinte, não são afetadas por concentrações baixas desses elementos; por outro lado, todas as culturas sofrerão danos e chegarão a morrer, se as concentrações forem suficientemente altas (AYERS & WESTCOT, 1991).

STROGONOV (1964) citado por SANTOS (1997), constatou que o efeito da toxicidade de sais no desenvolvimento das culturas é variável, dependendo do tipo e da concentração de íons envolvidos, bem como da espécie ou variedade vegetal; e que alguns íons quando interferem no metabolismo das plantas ocasionam o acúmulo de produtos tóxicos, embora esse assunto ainda não esteja totalmente esclarecido, apesar de ter merecido diversos estudos. Afirma, ainda, que as plantas cultivadas em condições de salinidade, com a presença de cloreto, têm maior tolerância aos sais do que as cultivadas em condições de salinidade com sulfato, porém sua resistência à seca, calor e frio é menor.

Segundo LIMA (1997), embora a maioria das plantas tornem-se mais tolerantes nos estágios avançados de crescimento, há exceções. Por exemplo, o arroz parece sofrer mais durante o florescimento enquanto outras plantas sofrem mais durante a germinação e durante os primeiros

estágios de crescimento. Maas (1984) cita experimentos em que o milho doce cultivado nos Estados Unidos, embora sofra durante o estágio inicial de crescimento, tolera até 9 dS m^{-1} durante o enchimento dos grãos, sem prejuízo de sua produtividade.

É recomendável, portanto, manter baixos os níveis de salinidade no solo durante o plantio. Também é importante lembrar que os dados gerados pelas pesquisas e publicados na literatura foram obtidos, na sua maioria, de parcelas de irrigação por inundação ou gotejamento. Por essa razão, é preciso considerar que outros métodos como a aspersão, por exemplo, pode induzir danos maiores, pois as folhas também absorvem os sais, reduzindo a produtividade ou mesmo apresentando aspectos negativos para o mercado, a exemplo da uva esbranquiçada por precipitados químicos oriundos da evaporação da água aspergida sobre as plantas (LIMA, 1997).

2.4 Efeito Indireto ou de Natureza Nutricional

HEBRON (1967) citado por SANTOS (1997), verificou que os efeitos dos sais nas plantas em determinadas condições de salinidade, a concentração de sais não atinge níveis de potencial osmótico capazes de prejudicarem a absorção de água pelas plantas; no entanto, constatou que concentrações de íons diversos, tais como sódio e cloreto, podem provocar interferências indiretas capazes de se constituir num obstáculo à absorção adequada de outros nutrientes pelas plantas, afetando negativamente o processo metabólico.

Segundo a FAO/UNESCO (1973) citado por SANTOS (1997), a salinidade produz variações na relação entre potássio, cálcio e magnésio na planta, sendo maiores em plantas pouco tolerantes aos sais. Afirma ainda, que variações nas concentrações de cloreto e sulfato, na presença de nitratos, praticamente não interferem na composição mineral das plantas; entretanto, quando os cloretos predominam sobre os sulfatos, na presença de nitrato de amônio, existe um aumento no conteúdo de cálcio, magnésio e potássio. Plantas desenvolvidas em condições salinas sofrem mudanças marcantes no metabolismo de nitrogênio, alterando os processos de síntese e hidrólise dos compostos protéicos. Para os pesquisadores STROGOV (1964) e BERNSTEIN (1975) citados por SANTOS (1997), os maiores efeitos nutricionais da salinidade são aqueles associados à nutrição catiônica.

3. TOLERÂNCIA DAS CULTURAS À SALINIDADE

3.1 Considerações Gerais

Nem todas as culturas respondem igualmente à salinidade; algumas produzem rendimentos aceitáveis a níveis altos de salinidade e outras são sensíveis a níveis relativamente baixos, cuja diferença se deve à melhor capacidade de adaptação osmótica que algumas culturas têm, o que permite a planta absorver, mesmo em condições de salinidade, suficiente quantidade de água. Esta

capacidade de adaptação é muito útil e permite a seleção das culturas mais tolerantes e capazes de produzir rendimentos economicamente aceitáveis, quando não se pode manter a salinidade do solo ao nível de tolerância das plantas que se cultivam (AYERS & WESTCOT, 1991).

A tolerância à salinidade de algumas culturas pode alcançar valores entre 8 e 10 vezes a tolerância de outras. A amplitude desta tolerância relativa permite maior uso das águas de salinidade moderada e aumenta a faixa aceitável das águas salinas consideradas adequadas para irrigação (AYERS & WESTCOT, 1991).

Segundo SANTOS (1997), as culturas irrigadas por aspersão são potencialmente sujeitas aos danos causados pelo contato dos sais da água de irrigação nas folhagens das plantas. BERNSTEIN & FRANCOIS (1973) citado por SANTOS (1997), encontraram que o rendimento da pimenta do reino foi reduzido em torno de 59% quando irrigada por aspersão com água de CE de $4,4 \text{ dS m}^{-1}$, em comparação com o sistema de gotejamento.

3.2 Tolerância do Coqueiro à Salinidade

Considerando que a zona costeira apresenta uma certa reserva de água doce no lençol freático e uma grande disponibilidade de água do mar e de água salgada nos rios, (SILVA JÚNIOR, 1994 citado por FERREIRA et al., 1997), sem desprezar os efeitos fisiológicos sobre a cultura do coqueiro, afirmou que, em solos arenosos e onde a disponibilidade de água de boa qualidade é restrita, as aplicações de água salgada podem evitar a perda de plantas durante as fases jovem e adulta.

POMIER & BRUNIN (1974) citado por FERREIRA et al. (1997), estudando o efeito da irrigação sobre a produção de um coqueiral plantado sobre areia grossa, com água cuja salinidade era a metade daquela da água do mar, concluíram que tal procedimento não fora prejudicial ao coqueiro cultivado naquele tipo de solo, tendo, ao contrário, contribuído significativamente para o aumento da produção. Os mesmos autores consideraram o sistema de irrigação por gotejamento mais adaptado aquela situação, pelo fato de reduzir a concentração de sais dentro do bulbo molhado, formado no solo pelos gotejadores.

COSTA et al. (1986), estudando os efeitos da aplicação da água salina na irrigação de plantas jovens de coqueiro, observou que as plantas irrigadas com água salina contendo $7,5$ a 15 g L^{-1} de sais obtidos pela diluição da água do mar, apresentaram reduzido número de folhas vivas e menor circunferência do coleto em relação àquelas irrigadas com água de boa qualidade. Quanto ao sistema radicular, houve maior produção de raízes absorventes (terciárias) no tratamento com água doce e maior produção de raízes primárias mais espessas nos tratamentos com água salina. Após 5 meses conduzido o experimento com diferentes concentrações salinas, todas as plantas foram irrigadas com água de boa qualidade, sendo possível constatar que as plantas do tratamento irrigado com água com $7,5 \text{ g L}^{-1}$ de sais recuperaram-se totalmente em relação às folhas vivas e à circunferência do coleto. Em todos os tratamentos, houve redução na concentração de sais e as plantas voltaram a absorver água normalmente, mantendo semelhante o potencial hídrico das folhas.

4. NECESSIDADES HÍDRICAS DO COQUEIRO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) requer uma precipitação pluvial anual em torno de 1.500mm, uniformemente distribuídos. Longos períodos de seca são prejudiciais à planta, que se desenvolve melhor em solos de textura média, com boas condições de drenagem. Geralmente, o coqueiro-gigante tolera um período de seca de até 3 meses, e o coqueiro híbrido, de até 2 meses. Em condições de seca, o crescimento do coqueiro é retardado e a produtividade é reduzida (MAHINDAPALA & PINTO, 1991 citado por FERREIRA et al., 1997).

Segundo NAIR (1989) citado por FERREIRA et al. (1997), a ocorrência de estresse hídrico severo pode afetar negativamente a produtividade do coqueiro por um período de 8 a 24 meses após cessado o estresse. Se ele ocorrer num período de 15 a 16 meses antes da abertura da espata, pode provocar abortamento de flores femininas, mesmo se a abertura ocorrer no período chuvoso (YUSUF & VARADAN, 1993 citado por FERREIRA et al., 1997).

O coqueiro pode sobreviver a longos períodos de estresse hídricos, entretanto, nessas condições sua produtividade é severamente afetada. Os primeiros sintomas de estresse são manifestados pela queda prematura de frutos e pela abscisão das folhas mais velhas. Qualquer adição de água nessas condições será refletida diretamente na melhoria da aparência e da produtividade da planta (OHLER, 1984 citado por FERREIRA et al., 1997).

Segundo FERREIRA et al., (1997) a irrigação do germinadouro é de fundamental importância para acelerar a velocidade de germinação das sementes. A necessidade de água nesta fase é de 6 a 7mm dia⁻¹, ou seja, 6 a 7 L m⁻² dia⁻¹, que correspondem a, no mínimo, 60.000 a 70.000 L d'água ha⁻¹ dia⁻¹. Recomenda-se a aplicação da irrigação em dois turnos: início da manhã e final da tarde.

CAPÍTULO III

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em Viveiro Florestal da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Recursos Hídricos de Campina Grande, localizado no município de Campina Grande – PB.

1. DESCRIÇÃO DO LOCAL

1.1 Situação Geográfica

O município de Campina Grande está encontra-se localizado na Serra da Borborema do Estado da Paraíba, e tendo como coordenadas geográficas: 7°13' de latitude sul, 35°53' de longitude oeste do meridiano de Greenwich e altitude de 546 m.

1.2 Clima

A precipitação média é de 765,5mm com período chuvoso concentrado de abril a julho, com temperatura média anual de 22,7°C, sendo a média máxima mensal ocorrendo no mês de janeiro (24°C), e a mínima mensal no mês de agosto (20,5°C).

A evapotranspiração média anual é de 1117mm e média mensal de 93,1mm, estimado pelo método de THORNTHWAITE, baseado em índices térmicos.

Classificação climática segundo THORNTHWAITE, é do tipo seco e sub-úmido, com pequeno ou nenhum excesso de água, “mesotérmico”.

2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi em bloco ao acaso, tendo 5 tratamentos e 4 repetições, contendo 6 plantas por unidade experimental. Os níveis de salinidade de água de irrigação foram ($N_1 = 2,0$ – testemunha (água de açude); $N_2 = 5$; $N_3 = 10$; $N_4 = 15$; $N_5 = 20$ dS m⁻¹).

A unidade experimental foi constituída por canteiro de alvenaria com as seguintes dimensões: 1,0 x 0,5 x 0,25m, tendo seu piso impermeabilizado e com certa declividade para facilitar a coleta da água drenada, que é feita através de uma tubulação colocada no ponto mais baixo do canteiro até um balde coletor (Figura 1).



Figura 1. Canteiro e coletor de água de drenagem

3. CARACTERÍSTICA DO SUBSTRATO

O substrato utilizado consistiu na mistura de massame, areia lavada e húmus na proporção 1:1:1. O massame e a areia foi adquirido nas proximidades do local e o húmus no próprio Viveiro Florestal. A análise do substrato realizado no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), da Universidade Federal da Paraíba mostraram que o mesmo possui textura franco arenosa e caráter salino (Tabela 1).

4. PREPARAÇÃO DAS ÁGUAS

As águas dos níveis N_2 , N_3 , N_4 , N_5 foram preparadas adicionando-se quantidades adequadas de NaCl à água N_1 – testemunha, proveniente do açude de Bodocongó próximo ao viveiro florestal. As águas foram preparadas e armazenadas em tambores de PVC de 200L. As análises químicas das águas utilizadas na irrigação realizadas de acordo com RICHARDS (1954) estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1: Caracterização química e física do substrato antes do plantio.

ESPECIFICAÇÃO	VALORES
Físicas	
Areia (%)	81,06
Silte (%)	3,06
Argila (%)	15,88
Classificação textural	Franco arenoso
Densidade aparente (g cm ⁻³)	1,42
Densidade real g (cm ⁻³)	2,68
Porosidade (%)	47,01
Umidade natural (%)	2,02
Umidade c. campo (%) (0,33 atm)	10,82
Umidade p. murcha (%) (15,0 atm)	6,57
Água disponível (%)	4,25
Químicas	
pH da pasta de saturação	7,45
Análise do extrato de saturação	
Condutividade elétrica (dS m ⁻¹)	6,5
Cátions solúveis (m mol _c L ⁻¹)	
Cálcio	14,87
Magnésio	24,5
Sódio	4,37
Potássio	2,57
RAS (m mhol L ⁻¹) ^{1/2}	0,169
Ânions solúveis (m mol _c L ⁻¹)	
Cloreto	50,25
Carbonato	0
Bicarbonato	7,6
Complexo sortivo (c mol _c L ⁻¹)	
Cálcio	4,44
Magnésio	4,71
Sódio	1,30
Potássio	1,25
CTC	11,66
PST (%)	11,15

Tabela 2: Características química das águas utilizadas na irrigação do coqueiro.

ESPECIFICAÇÃO	ÁGUAS				
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
PH	9,0	7,56	7,42	7,4	7,35
Condutividade elétrica (dS m ⁻¹)	2,2	4,6	8,9	13,6	18,4
Cátions (m mol _e L ⁻¹)					
Cálcio	1,66	3,22	3,32	3,36	2,91
Magnésio	5,56	10,69	9,70	9,44	10,06
Sódio	30,97	42,97	86,97	219,97	299,97
Potássio	0,86	0,38	0,38	0,40	0,40
Ânions (m mol _e L ⁻¹)					
Carbonato	2,14	1,1	0,82	1,02	0,96
Bicarbonato	1,78	8,42	8,36	8,31	8,16
Cloreto	19,9	39,05	86,62	150,65	220,27
RAS (m mhol L ⁻¹) ^{1/2}	11,52	11,52	24,09	61,48	83,29

A Figura 2 apresenta os resultados da análises da água em forma de histograma e revela que as águas variam principalmente nos teores de sódio e cloreto bem como nos valores de RAS.

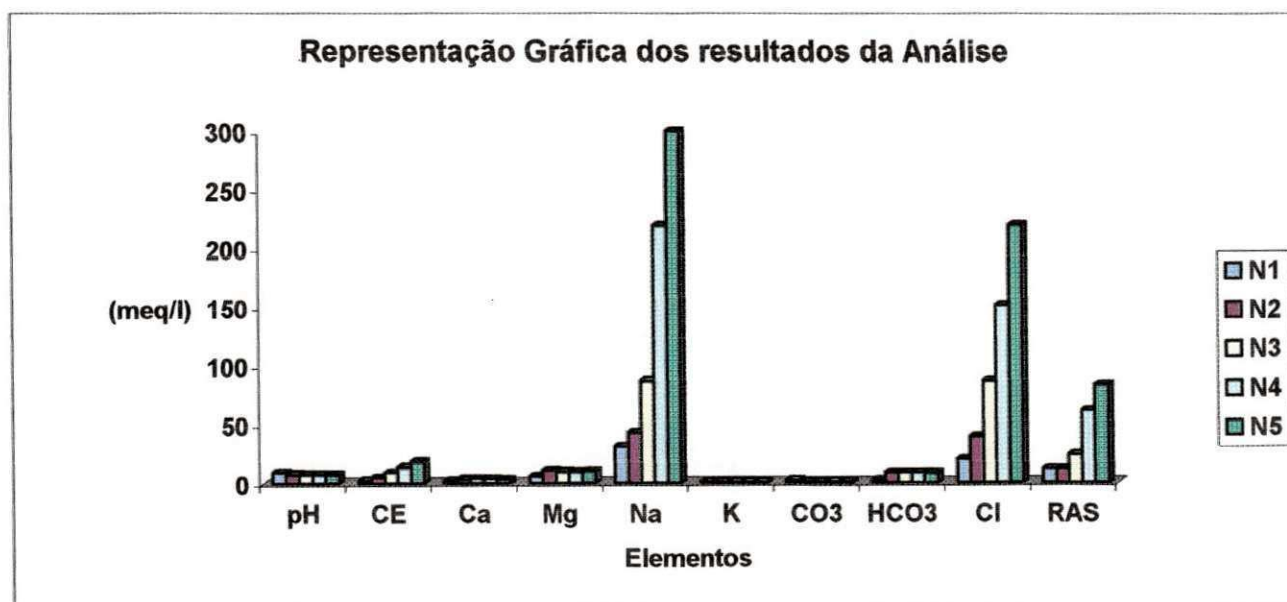


Figura 2. Resultados de análises das águas das águas utilizadas.

5. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

5.1 Preparo do Substrato, Plantio e Adubação

O preparo do substrato para o plantio das mudas constou da mistura de massame, areia lavada e húmus, na proporção 1:1:1. Para o experimento, utilizou-se mudas da variedade anão verde com 3 meses de idade, oriundas da Fazenda Matumbo no município de Sousa – PB (sertão da Paraíba), sendo as mesmas plantadas em sacos de polietileno preto com dimensões 0,65 x 0,55m (1mm de espessura) e contendo na metade inferior furos para permitir a drenagem da água em excesso. O saco foi preenchido com 2/3 do substrato devidamente peneirado. O plantio das mudas fora feito no dia 05 de novembro de 1999 e nos dias 10 e 30 de dezembro do mesmo ano foi feito controle do ácaro e pulgão através de pulverizações com Nuvacron à 0,4%. Na adubação de cobertura foi aplicando 10g de super simples e 5g de nitrato de potássio em cada muda, a cada 30 dias.

5.2 Irrigação

A irrigação das unidades experimentais foi feito através de regadores, no qual adiciona-se 572ml da respectiva água/planta/dia ou 3432ml/unidade experimental/dia. A irrigação foi promovida em dois turno de rega durante o dia, um pela manhã e outro no final da tarde. Nos primeiros 13 dias todas as plantas foram irrigadas com água testemunha e em seguida com a respectiva água.

6. OBSERVAÇÕES EXPERIMENTAIS

6.1 Índice de Pegamento das Mudas

Foi determinado, aos 13 dias após o transplântio das mudas para saco de polietileno. Considerou-se como índice de pegamento das mudas o não amarelamento das folhas mais velhas, emissão de novas, e crescimento das mesmas.

6.2 Crescimento e Desenvolvimento das Mudas

A partir de treze dias após o transplântio (mudas de três meses) começou-se a coletar dados mensalmente de altura média das mudas (marco 0 nível do solo até a folha mais alta), altura média do coleto (marco 0 nível do solo até a iniciação dos folíolos) e diâmetro médio do coleto (medida média do dois diâmetro do coleto).

7. METODOLOGIA DE ANÁLISE

7.1 Análise de água

Nas análises químicas das águas de irrigação, foram determinados o pH, a condutividade elétrica (CE), os cátions, (cálcio, magnésio, sódio e potássio) e os ânions (carbonato, bicarbonato, cloreto e sulfato), utilizando-se as metodologias propostas por RICHARDS (1954) e EMBRAPA (1997). O sulfato foi analisado apenas qualitativamente, usando-se o cloreto de bário ($BaCl_2$) a 10% e o ácido clorídrico.

7.2 Análise Física e Química do solo

As análise químicas do extrato de saturação (condutividade elétrica, cálcio, magnésio, sódio, potássio, carbonato, bicarbonato, cloreto e sulfato), foi feita utilizando-se metodologias de RICHARDS (1954), enquanto que o cálcio, magnésio, sódio, e potássio bem como características físicas do solo foram obtidos através de metodologias da EMBRAPA (1997).

7.3 Análise Estatística

As análise estatística dos dados foi realizada pelo programa Assistat (SILVA, 1996) para parcelas subdivididas (níveis de salinidade e tempo), onde para a análise de variáveis utilizou-se o teste F e para comparação das médias o teste de Toker à 0,05 ou 0,01 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Índice de Pegamento das Mudanças

Observou-se um índice de pegamento das mudas de 100% que era esperado, tendo em vista que as mudas foram pré selecionadas escolhendo-se as mais sadias e vigorosas, e as mesmas foram plantadas em substrato e irrigadas diariamente com água de baixa salinidade (testemunha).

4.2 Altura Média das Mudanças

As observações referentes à altura média das mudas estão resumidas na Tabela 3.

Os efeitos dos níveis de salinidade para o parâmetro citado podem ser observados na Figura 3, onde verifica-se que altura alcançada no final (20/01) foi inversamente proporcional ao nível de salinidade da água. Tais efeitos são uma consequência da diminuição de disponibilidade de água para as mudas devido à alta concentração de NaCl na água e consequentemente no solo.

A análise estatística desse parâmetro, revelou efeitos significativos em blocos, tratamentos e para interação “nível x tempo” à nível de 1% de probabilidade. A média dos tratamentos de salinidade de água 1 e 2 não apresentou diferenças significativas entre si, mas apresentou diferenças em relação os demais (Tabela 4). A média do tratamento 3 apresentou efeitos significativos em relação aos demais tratamentos, enquanto os tratamento 4 e 5 não apresentaram diferenças entre si. A média dos tratamentos “tempo” apresentaram diferenças entre si, sendo que as maiores alturas foram observadas no decorrer do tempo.

Na interação os tratamentos de salinidade para o tempo 1 não apresentaram diferenças significativas entre si. Para os tratamentos 1, 2 e 3 no tempo 2, não se verificou diferenças significativas entre si, mas as mesmas diferiram dos demais, enquanto no tempo 3, os tratamentos 1 e 2 não mostraram diferenças significativas entre si, porém, diferiram dos demais. Entre os tratamento 4 e 5 no tempo 3 também não se verificou diferenças significativas.

Tabela 3. Altura média das mudas (cm)*

Níveis	Repetições											
	1			2			3			4		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
1	29,30	49,22	63,83	25,20	43,25	58,50	21,00	43,17	59,83	19,50	40,25	57,83
2	32,00	51,17	65,67	24,20	42,58	52,83	21,40	45,67	60,83	16,00	37,42	52,92
3	29,10	45,22	55,00	23,40	40,83	50,00	21,60	39,33	54,33	16,60	36,50	50,50
4	29,70	40,33	54,50	24,30	37,42	46,00	20,80	33,17	44,50	19,30	30,67	39,83

5 31,00 41,92 48,67 25,30 35,83 41,00 21,60 32,42 39,83 16,00 30,08 38,08

T₁, T₂ e T₃ – Leituras coletadas mensalmente. (20/11/99, 20/12/99 e 20/01/00).

1, 2, 3, 4 e 5 Níveis de Condutividade elétrica da água utilizada na irrigação (2, 5, 10, 15 e 20 dS m⁻¹ respectivamente).

* Média de 6 plantas.

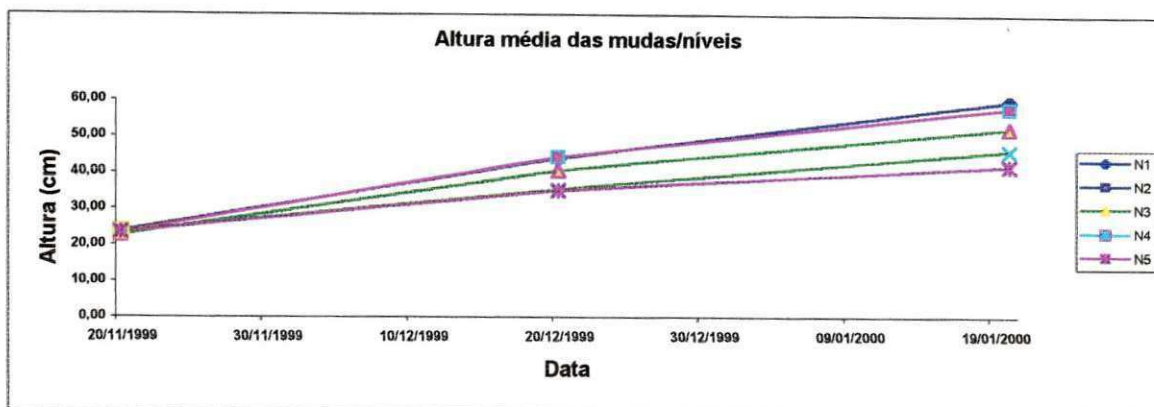


Figura 3. Altura média das mudas para cada nível em função do tempo.

Tabela 4. Análise estatística do parâmetro “Altura média das mudas”.

Fonte de variação	G.L	S.Q	Q.M.	F
Blocos	3	937,3203	312,4401	49,58**
Tratamentos (níveis – a)	4	780,8307	195,2077	30,98**
Resíduo (níveis – a)	12	75,6171	6,3014	
Parcelas	19	1793,7682		
Tratamentos (tempo – b)	2	8111,4766	4055,7383	1244,63**
Int. (níveis x tempo)	8	483,1771	60,3971	18,53**
Resíduo (tempo – b)	30	97,7579	3,2586	
Total	59	10486,1797		

Médias e medidas					
Níveis de salinidade	Trat. (a)	Médias	Blocos	Tempo	Trat. (b)
1	42,5733 a	1	44,4420	1	23,3650 c
2	41,8908 a	2	38,0427	2	39,8225 b
3	38,5342 b	3	37,2987	3	51,7240 a
4	35,0433 c	4	33,4320		
5	33,4775 c				
DMS (a)	3,2682	Mg	38,3038	DMS (b)	1,4047
CV (a)%	6,5536			CV (b)%	4,7127

Médias de Interação					
---------------------	--	--	--	--	--

Trat. (a)	Trat. (b)		
	1	2	3
1	23,75 aC	43,97 aB	60,00 aA
23	23,40 aC	44,21 aB	58,06 aA
3	22,67 aC	40,47 bB	52,46 bA
4	23,53 aC	35,40 bB	46,21 cA
5	23,48 aC	35,06 bB	41,90 cA
DMS/coluna	5,23	Letras minúsculas	
DMS/linha	3,14	Letras maiúsculas	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Obs.: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4.3 Altura Média do Coletor

Os resultados das medições de altura média do coletor estão resumidas na Tabela 5.

Os efeitos dos níveis de salinidade para este parâmetro estão mostrados na Figura 4 onde observa-se que houve aumento na altura do coletor, com o tempo porém o aumento da salinidade da água de irrigação causou uma diminuição.

A análise estatística desse parâmetro, revelou efeitos significativos em blocos e tratamentos à nível de 1% de probabilidade e para interação dos parâmetros à nível de 5% de probabilidade (Tabela 6). A média dos tratamentos de salinidade 1, 2 e 4; 2, 3 e 4 e 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si, porém diferenciaram dos demais.

As médias de interação entre os tratamentos revelaram que os tratamentos de salinidade no tempo 1 e 3 não apresentaram diferenças entre si. Os tratamentos 1, 2, 3 e 4 no tempo 2, mostraram diferenças significativas entre si, mas diferiram do tratamento 5.

Tabela 5. Altura média do coletor (cm)*

Níveis	Repetições											
	1			2			3			4		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
1	7,57	13,63	14,75	7,02	11,03	12,50	7,45	11,85	13,17	7,85	11,52	13,25
2	8,12	12,58	13,83	5,57	11,27	12,67	7,53	12,57	13,50	6,80	11,05	12,50
3	6,83	11,78	13,17	5,10	10,35	11,58	7,07	10,70	12,08	7,70	10,20	12,08
4	7,13	11,83	13,67	7,52	10,72	12,25	6,93	10,73	12,50	7,70	9,12	11,17
5	6,45	11,05	12,75	8,77	9,92	11,00	7,07	9,33	11,67	7,70	9,30	10,75

T₁, T₂ e T₃ – Leituras coletadas mensalmente. (20/11/99, 20/12/99 e 20/01/00).

1, 2, 3, 4 e 5 Níveis de Condutividade elétrica da água utilizada na irrigação (2, 5, 10, 15 e 20 dS m⁻¹ respectivamente).

* Média de 6 plantas.

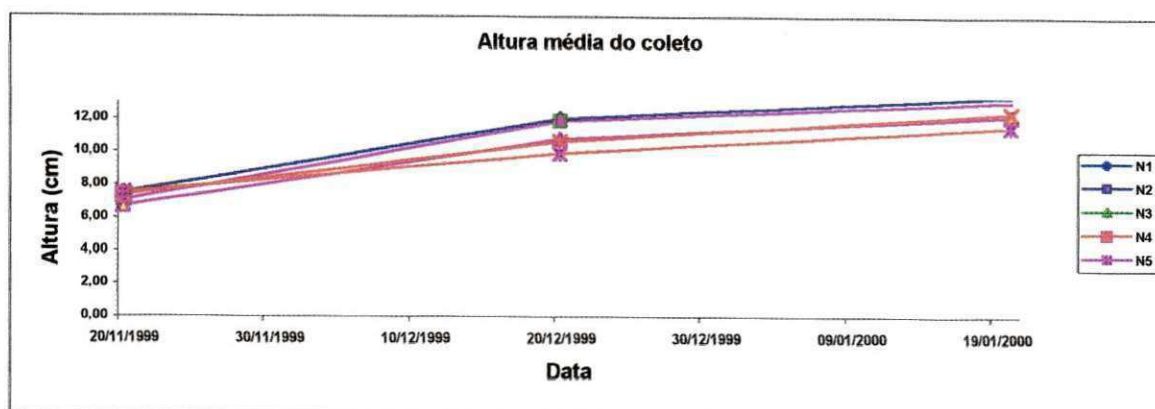


Figura 4. Altura média do coleto em função do tempo.

Tabela 6. Análise estatística do parâmetro "Altura média do coleto".

Fonte de variação	G.L	S.Q	Q.M.	F
Blocos	3	13,1627	4,3876	7,78**
Tratamentos (níveis - a)	4	14,4233	3,6058	6,39**
Resíduo (níveis - a)	12	6,7690	0,5641	
Parcelas	19	34,3550		
Tratamentos (tempo - b)	2	303,9046	151,9523	302,61**
Int. (níveis x tempo)	8	9,2111	1,1514	2,29*
Resíduo (tempo - b)	30	15,0640	0,5021	
Total	59	362,5347		

Médias e medidas

Níveis de salinidade	Trat. (a)	Médias	Blocos	Tempo	Trat. (b)
1	10,9658 a	1	11,0093	1	7,1940 c
2	10,6658 ab	2	9,8180	2	11,0265 b
3	9,8867 bc	3	10,2767	3	12,5420 a
4	10,1058 abc	4	9,9127		
5	9,6467 c				
DMS (a)	0,9778	Mg	10,2542	DMS (b)	0,5514
CV (a)%	7,3244			CV (b)%	6,9105

Médias de Interação

Trat. (a)	Trat. (b)		
	1	2	3
1	7,47 aC	12,01 aB	13,42 aA
2	7,01 aC	11,87 aB	13,13 aA
3	6,68 aC	10,76 aB	12,23 aA
4	7,23 aC	10,60 aB	12,40 aA

	5	7,50 aC	9,90 bB	11,54 aA
DMS/coluna	1,92	Letras minúsculas		
DMS/linha	1,23	Letras maiúsculas		

**** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.**

*** Significativo ao nível de 5% de probabilidade.**

Obs.: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4.4 Diâmetro Médio do Coletor

As observações do diâmetro médio do coletor no decorrer do tempo estão resumidas na Tabela 7.

Os efeitos dos níveis de salinidade para o parâmetro citado podem ser observados na Figura 5, que mostra um aumento no diâmetro do coletor em função do tempo em todos os tratamentos, porém nos tratamentos mais salinos os aumentos proporcionados foram menores por motivos anteriormente citados.

A análise estatística, revelou efeitos significativos em blocos e tratamento de salinidade à nível de 5% de probabilidade, e para a variável tempo (tratamentos) e interação revelou efeitos significativos à nível de 1% de probabilidade (Tabela 8). As médias dos tratamentos de salinidade 1 e 2 não apresentaram diferenças entre si, mas diferiram do 5. As médias dos tratamentos 3, 4 e 5 não apresentaram efeitos significativos entre si, mas difere dos demais tratamentos.

As médias de interação para os tratamentos não indicaram diferenças entre os tratamentos para os tempo 1 e 2. Para os tratamentos 1, 2, 3 no tempo 3, não se verificou diferenças significativas, porém os mesmos foram significativamente superiores aos 4 e 5.

Figura 7. Diâmetro médio do coletor (mm)*

Níveis	Repetições											
	1			2			3			4		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
1	15,29	16,28	24,56	19,33	21,00	25,52	14,54	18,33	22,75	13,75	17,17	21,04
2	17,83	19,88	24,08	15,75	19,67	23,42	15,33	18,75	22,25	13,63	18,42	20,96
3	16,67	19,29	20,58	15,50	17,92	20,43	15,58	19,33	21,26	13,83	18,25	20,47
4	15,75	18,42	22,08	14,54	17,75	19,08	14,83	17,75	17,88	14,25	16,92	18,75
5	16,33	17,83	19,48	15,50	17,17	18,48	14,21	16,83	18,83	14,29	15,83	17,31

T₁, T₂ e T₃ – Leituras coletadas mensalmente. (20/11/99, 20/12/99 e 20/01/00).

1, 2, 3, 4 e 5 Níveis de Condutividade elétrica da água utilizada na irrigação (2, 5, 10, 15 e 20 dS m⁻¹ respectivamente).

* Média de 6 plantas.

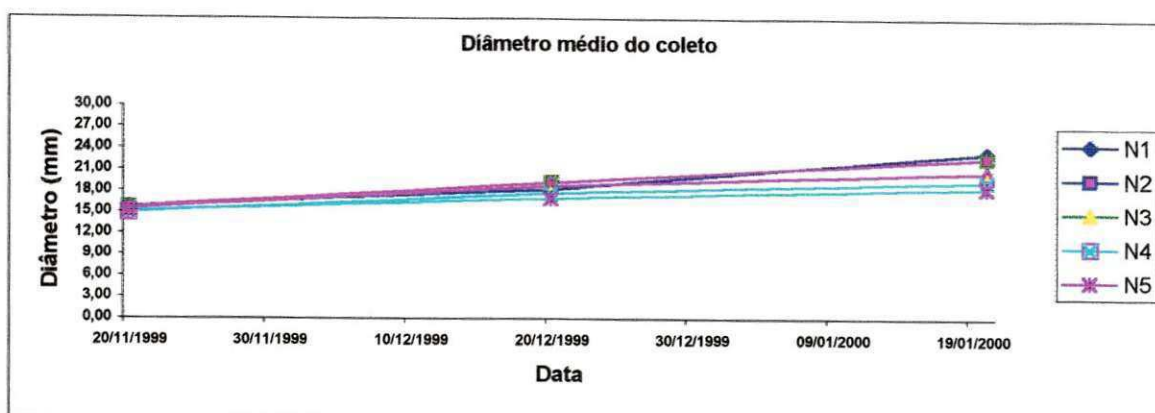


Figura 5. Diâmetro médio do coletor em função do tempo.

Tabela 8. Análise estatística do parâmetro observado "Diâmetro médio do coletor".

Fonte de variação	G.L	S.Q	Q.M.	F
Blocos	3	36,0266	12,0089	4,52*
Tratamentos (níveis - a)	4	52,5742	13,1436	4,95*
Resíduo (níveis - a)	12	31,8536	2,6545	
Parcelas	19	120,4544		
Tratamentos (tempo - b)	2	316,2906	158,1453	273,69**
Int. (níveis x tempo)	8	32,0863	4,0108	6,94**
Resíduo (tempo - b)	30	17,3346	0,5778	
Total	59	486,1660		

Médias e medidas

Níveis de salinidade	Trat. (a)	Médias	Blocos	Tempo	Trat. (b)
1	19,1300 a	1	18,9567	1	15,3365 c
2	19,1642 a	2	18,7373	2	18,1395 b
3	18,2592 ab	3	17,8967	3	20,9605 a
4	17,3333 ab	4	16,9913		
5	16,8408 b				
DMS (a)	2,1212	Mg	18,1455	DMS (b)	0,5915
CV (a)%	8,9788			CV (b)%	4,1892

Médias de Interação

Trat. (a)	Trat. (b)		
	1	2	3
1	15,73 aC	18,19 aB	23,47 aA
2	15,64 aC	19,18 aB	22,68 aA
3	15,40 aC	18,70 aB	20,69 aA
4	14,84 aC	17,71 aB	19,45 aA

	5	15,08 aC	16,92 aB	18,52 aA
DMS/coluna	2,76	Letras minúsculas		
DMS/linha	1,32	Letras maiúsculas		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Obs.: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4.5 Consumo de água pela planta

Com os dados observados de volume de água aplicada na irrigação e volume de água drenado, obtemos o consumo de água diário da planta durante o período de desenvolvimento de três meses do respectivo dia (Apêndice 1).

A análise da Figura 6, indica que o consumo de água pela planta não teve influência quanto ao nível de salinidade utilizado. Os pontos onde teve-se um consumo baixo de água por parte da planta é devido as precipitações, baixas temperaturas (<20°C) ou elevadas umidade relativa (> 75%) (Apêndice 2). Os dados da tabela que possuem (*) não foram considerados na construção do gráfico por causa de interferência de água de chuva no volume drenado.

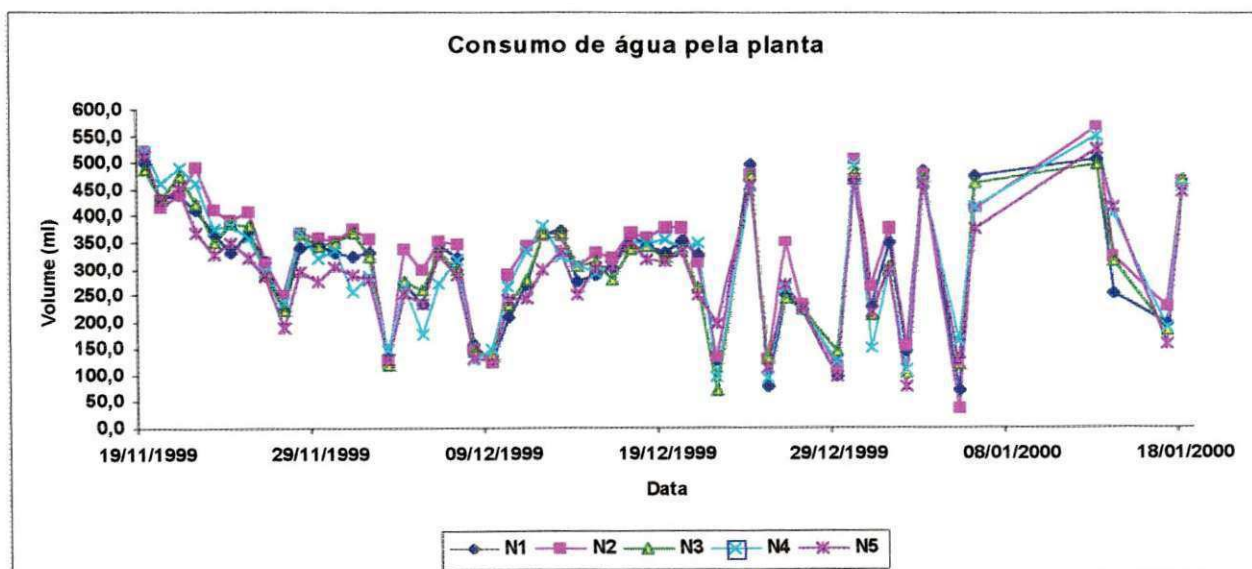


Figura 6. Consumo de água pela planta no período estudado

4.6 Fração de lixiviação

Durante o experimento foram coletados dados diários da condutividade elétrica (CE) da água de drenagem dos 5 tratamentos, e de posse desses dados calculamos a fração de lixiviação de todos os níveis conforme equação 1.

$$FL = (CE_{ai} / CE_{ad}) = (V_{ad}/V_{ai}) \quad 1.1$$

Em que:

FL : Fração de Lixiviação

CE_{ai} : Condutividade Elétrica da Água de Irrigação

CE_{ad} : Condutividade Elétrica da Água Drenada

V_{ad} : Volume de Água Drenado

V_{ai} : Volume de Água Aplicado.

Os resultados de tais cálculos estão apresentados no Apêndice 3 e podem ser visto na Figura 7. Também de posse dos dados do Apêndice 1 obtivemos a fração de lixiviação em função do volume drenado e irrigado. Na figura 8 apresenta-se os resultados obtidos. A fração de lixiviação observados nas Figura 7 e 8 manteu-se poucas variações no período de 9/12/99 à 8/1/00 com relação aos níveis de salinidade exceto o tratamento 1 que mostrou relativamente menor fração de lixiviação, devido ao maior consumo de água e conseqüentemente maior crescimento. Pela a Figura 7 verifica que no início a fração de lixiviação mostrou certa desuniformidade até o dia 09/12/99. Isso porque as plantas eram irrigadas no início com água testemunha que causará atraso para atingir o estado de equilíbrio. Após o dia 09/12/99 a fração de lixiviação mostrou-se uniforme até 08/01/00 sobretudo nos tratamentos 1, 2 e 3, após isso, por interferências climáticas (chuvas) a fração de lixiviação voltou a flutuar.

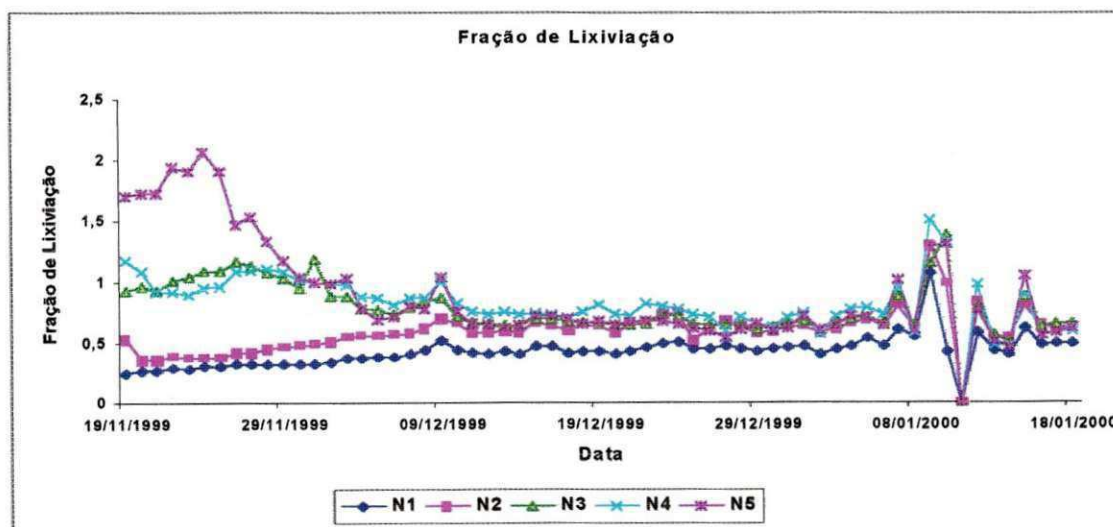


Figura 7. Fração de lixiviação obtida através da relação da CE da água de irrigação e drenada.

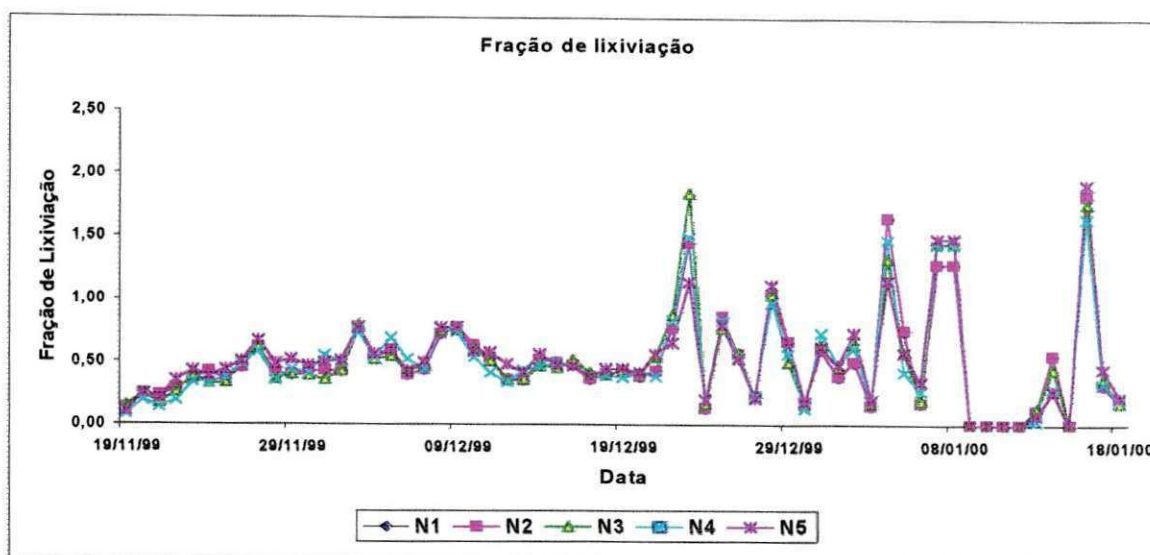


Figura 8. Fração de lixiviação obtida através da relação volume drenado e irrigado

A fração de lixiviação 0,4 e 0,6 conforme AYERS & WESTCOT (1991) em condições de equilíbrio, proporcionará uma elevação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo.

4.7 Considerações Finais

Embora a pesquisa ainda encontra-se em andamento e será concluída após 180 dias do transplantio, porém resultados obtidos evidenciam claramente que as mudas de coqueiro podem ser irrigadas com águas de condutividade elétrica de até 20 dS m^{-1} sem causar morte das plantas. As plantas irrigadas com águas de 15 e 20 dS m^{-1} (tratamentos 4 e 5) apresentaram crescimento e desenvolvimento menor em relação aos outros tratamentos. Como o presente trabalho foi desenvolvido sob telado e em época relativamente seca, recomenda-se também verificação dos resultados alcançados em época do inverno.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podemos enumerar as seguintes conclusões:

1. As mudas apresentaram índice de pegamento de 100%.
2. Os níveis de salinidade de água N_1 e N_2 não afetaram altura média das mudas, mas o nível N_3 apresentou sensível redução com relação a esses níveis, enquanto os níveis N_4 e N_5 não apresentaram diferenças entre si, porém foram significativamente menor que os demais.
3. Os níveis de salinidade de água N_1 , N_2 e N_4 não indicaram diferenças significativas em relação a altura média do coleto.
4. Os níveis de salinidade de água mostraram relativamente pouca influência no diâmetro médio do coleto.
5. O consumo de água pelas mudas não apresentou variações apreciáveis quanto aos níveis de salinidade de água estudados.
6. A fração de lixiviação para todos os níveis de salinidade oscilou entre 0,4 e 0,6 no período de 19/12/99 a 18/01/99.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na irrigação**. Campina Grande – PB: UFPB. Tradução de GHEYI, H.R; MEDEIROS, J.F.; DAMACENO, F.A.V., 1991. 218p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado).
- AUDRY, P.; SUASSUNA, J. A qualidade da água na irrigação do trópico semi-árido – um estudo de caso. In: Seminário Franco Brasileiro de Pequena Irrigação, 1990. Recife. **Anais**. Recife (s.n), 1990. p147-153
- COSTA, R.G.; GHEYI, H.R. Variação da qualidade da água de irrigação da microrregião homogênea de Catolé do Rocha, PB. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p.1021-1025,1984.
- DNOCS. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Grupo de Coordenação Executiva das Operações Agrícola. Situação em 30.04.1991. Fortaleza, DNOCS. 1991.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de método de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997.
- FERREIRA, J.M.S; WARWICK, D.R.N; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília: Embrapa-SPU; Aracaju: Embrapa-CPATC, 1997. 292p.
- HOLANDA, J.S.; AMORIM J.R.A. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H.R; QUEIROZ, J.E; MEDEIROS, J.F. **Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. p137-165.
- LARAQUE, A.; **Estudo e previsão da qualidade química da água dos açudes do Nordeste**. Recife: SUDENE, 1989. 97p. (SUDENE Hidrologia, 26).
- LEPRUN, J.C. **Primeira avaliação das águas superficiais do Nordeste**. Relatório final do Convênio Manejo e Conservação do Solo do Nordeste Brasileiro. Recife: SUDENE – DRN, 1983. p91-141 (Convênio SUDENE/ORSTON).
- LIMA, L.A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: GHEYI, H.R; QUEIROZ, J.E; MEDEIROS, J.F. **Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. p113-133.
- MEDEIROS, J.F.; GHEYI, H.R. Manejo do sistema solo-água-planta em solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R; QUEIROZ, J.E; MEDEIROS, J.F. **Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. p239-284.
- MEDEIROS, J.F. **A qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo “GAT” nos Estados do RN, PB e CE**. Campina Grande – PB: UFPB, 1992. 173p. (Tese de Mestrado).
- PIZARRO, F. **Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos**. Madrid: Agrícola Española, 1978. 521p.
- RICHARDS, L.A. (ed). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, DC: United States Salinity Laboratory Staff, 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook; 60).
- SANTOS, J.G.R **Desenvolvimento e produção da banana nanica sob diferentes níveis de salinidade e lâminas de água**. Campina Grande - PB: UFPB, 1991. 173p. (Tese de Doutorado).

- SILVA, F. de A.S. The ASSISTAT Software: statistical assistante. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6, Cancun, 1996. Anais Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. 294-298p.
- SUAREZ, D.L. Perspective ou irrigation management and salinity. **Outlook-on-Agriculture**, v.21, n.4, p. 287-291, 1992.

Apêndice 1. Volume de água aplicado, Drenado para os diferentes tratamentos

Data	Volume Irrigação (mL)	Volume Médio Drenado (mL)					Consumo médio de Água/Planta (mL)				
		N1	N2	N3	N4	N5	N1	N2	N3	N4	N5
18/11/99	572	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
19/11/99	572	73	49	85	49	60	499,3	523,3	487,2	523,3	512,4
20/11/99	572	139	156	139	112	141	433,4	416,0	433,5	460,5	430,6
21/11/99	572	131	133	98	80	120	441,2	439,2	473,6	491,7	451,6
22/11/99	572	163	81	149	110	202	409,5	491,0	423,5	462,2	369,9
23/11/99	572	206	161	221	196	246	365,8	410,8	350,8	375,8	326,2
24/11/99	572	242	181	187	190	221	330,3	391,2	385,3	382,0	351,2
25/11/99	572	203	164	190	213	251	368,7	408,3	382,4	358,7	320,8
26/11/99	572	256	260	285	276	287	315,8	312,4	287,4	296,2	284,9
27/11/99	572	352	321	352	333	383	219,9	251,2	219,9	238,7	188,7
28/11/99	572	231	204	208	203	276	340,8	368,3	364,5	369,5	295,8
29/11/99	572	226	214	229	250	297	346,2	358,3	343,3	321,6	274,9
30/11/99	572	242	220	222	234	268	329,9	352,0	350,3	337,8	304,5
1/12/99	572	247	196	204	317	284	325,3	376,2	367,8	255,3	287,8
2/12/99	572	240	217	247	285	292	332,0	355,3	325,3	287,0	279,9
3/12/99	572	435	446	454	425	444	137,0	126,2	117,8	147,4	127,8
4/12/99	572	301	235	297	305	320	271,2	337,4	275,3	267,0	252,2
5/12/99	572	338	275	313	396	338	234,5	297,0	259,3	176,2	234,5
6/12/99	572	225	218	242	298	245	347,0	353,7	330,3	274,1	326,8
7/12/99	572	250	224	273	254	283	322,4	347,8	299,1	318,3	289,1
8/12/99	572	415	423	429	444	442	157,4	149,1	142,8	128,3	130,3
9/12/99	572	447	446	433	423	446	125,3	126,2	138,7	149,1	126,2
10/12/99	572	365	282	343	307	333	207,4	290,3	229,5	264,9	239,1
11/12/99	572	302	229	292	238	328	269,6	342,8	280,3	333,7	243,9
12/12/99	572	202	214	206	191	275	369,9	358,3	366,2	380,5	297,4
13/12/99	572	198	212	205	248	238	373,7	359,9	366,6	324,5	334,3
14/12/99	572	295	266	269	265	321	277,4	305,8	303,3	306,6	251,4
15/12/99	572	283	242	257	281	272	289,2	330,1	315,1	290,8	300,3
16/12/99	572	271	252	294	268	268	301,2	319,9	278,3	304,5	303,7
17/12/99	572	207	202	237	218	219	364,7	370,3	335,3	354,1	353,3
18/12/99	572	230	213	229	226	255	341,8	359,5	342,8	346,0	316,8
19/12/99	572	243	194	250	217	258	329,1	378,3	321,6	355,3	314,1
20/12/99	572	220	194	235	234	238	351,6	378,3	337,0	338,3	334,5
21/12/99	572	244	261	309	221	322	327,8	311,0	263,3	350,8	250,3
22/12/99	572	443	442	501	477	375	129,5	130,3	70,8	94,9	196,8
23/12/99	286*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*
24/12/99	572	75	95	96	116	113	497,0	476,6	476,2	456,2	459,3
25/12/99	572	495	443	442	480	458	76,6	129,1	130,3	92,0	113,7
26/12/99	572	323	221	329	310	302	249,1	351,2	242,8	262,4	269,9
27/12/99	286	65	55	63	66	60	220,7	231,0	222,7	220,0	226,0
28/12/99	286*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*
29/12/99	286	190	171	142	161	191	96,4	115,2	144,3	124,5	95,4
30/12/99	572	102	65	92	74	103	469,9	507,4	480,3	497,6	468,9
31/12/99	572	344	304	362	421	355	228,3	267,8	210,3	151,2	216,8

1/1/00	572	221	194	266	277	273	351,2	378,3	306,2	294,9	299,5
2/1/00	286	143	131	183	176	210	143,1	154,8	102,7	110,0	75,6
3/1/00	572	87	95	100	107	111	485,1	476,6	472,4	464,9	460,8
4/1/00	286*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*
5/1/00	286	217	250	167	121	164	69,3	36,0	119,3	165,2	121,8
6/1/00	572	98	158	110	154	196	474,1	413,7	461,6	417,8	376,2
7/1/00	572*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
8/1/00	572*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
9/1/00	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
10/1/00	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
11/1/00	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
12/1/00	572*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
13/1/00	572	66	5	74	20	45	506,2	566,6	498,3	552,4	527,4
14/1/00	572	319	249	259	168	155	253,3	322,8	313,3	404,3	416,8
15/1/00	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
16/1/00	572*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
17/1/00	286	91	58	103	96	129	194,8	227,7	182,7	189,5	157,3
18/1/00	572	106	106	104	116	126	465,8	465,8	467,8	456,4	446,2

* Não considerado por causa de interferência climáticas.

Apêndice 2. Boletim meteorológico

Estação Campina Grande N° 82.795 INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLÓGICA LAT 07°3 S Hp 547,56 m
 Estado Paraíba Mapas de observações meteorológicas Long. 35°53W Hz 554,6 Mês/ano Novembro/1999

Dias	Pressão (mb)			Temperatura (°C)								Umid. Rel (%)			Vento (Dir. e vel.)						Precipitação	Evap.	Insol.	Nebulosidade (0/10)			Visibilidade			Precipitação (mm)		
				Ar			Bulbo úmido			Extrema					12h		18h		24h					12h		18h		24h		12h		18h
	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Tx	Tn	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Total (mm)	Mm	Hora	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h
1	950,8	948,3	951,6	24,8	28,2	22,3	20,2	20,0	20,3	29,0	21,0	67	48	83	E	5,6	E	3,1	E	5,5	0	-	4,8	05	08	06	7	7	7	0	0	0
2	952,4	948,8	952,1	25,7	29,6	22,4	20,6	20,2	20,0	30,9	21,0	64	43	80	E	4,5	E	6,0	E	4,6	0	5,1	8,3	05	04	06	7	7	7	0	0	0
3	953,3	950,5	952,9	25,0	30,0	22,3	19,7	20,0	20,2	31,0	21,1	62	40	83	SE	5,1	SE	4,6	E	5,3	0	6,9	9,6	08	06	04	7	7	7	0	0	0
4	952,7	948,8	951,3	25,7	30,0	22,4	19,3	19,9	19,9	31,2	20,4	56	40	80	E	6,1	SE	6,1	E	6,3	0	6,5	10,2	05	05	05	7	7	7	0	0	0
5	951,5	947,8	950,2	24,9	29,2	21,3	20,0	18,7	19,1	30,0	20,6	65	37	81	E	6,1	SE	5,8	E	5,3	0	7,5	9,4	08	03	03	7	7	7	0	0	0
6	950,8	946,0	950,6	25,7	30,5	22,6	19,1	19,9	19,8	31,2	20,3	55	39	78	E	4,6	E	5,3	E	3,8	0	7,7	10,4	05	03	01	7	7	7	0	0	0
7	952,0	948,4	952,0	25,5	29,7	23,2	20,6	22,0	21,2	30,4	20,8	66	52	84	E	3,8	E	5,1	E	5,1	0	7,0	9,2	05	06	05	7	7	7	0	0	0
8	952,7	949,4	952,5	26,8	30,3	23,6	21,0	20,9	20,6	30,9	21,7	61	43	77	SE	6,3	SE	6,6	E	5,5	0	5,8	10,0	07	04	07	7	7	7	0	0	0
9	952,1	949,4	952,2	26,6	29,3	22,3	20,2	20,9	19,9	31,1	21,1	57	48	80	SE	7,5	SE	6,3	E	4,8	0	7,0	10,0	06	04	05	7	7	7	0	0	0
10	951,6	947,3	950,3	26,7	32,0	22,3	21,2	19,7	19,9	32,3	20,4	63	32	80	SE	3,0	SE	3,5	E	6,1	0	7,0	9,6	04	04	04	7	7	7	0	0	0
1º Período	952,0	948,5	951,6	25,4	29,9	22,5	20,2	20,2	20,1	30,8	20,8	62	42	81		5,2		5,2		5,2	0	-	91,5	5,8	4,7	4,6	7	7	7	0	0	0
11	951,5	947,3	950,1	25,6	29,4	22,9	20,3	21,0	19,0	30,2	21,5	63	48	71	SE	4,3	SE	4,5	E	4,8	0	7,2	7,8	08	06	0	7	7	7	0	0	0
12	951,4	948,3	951,7	25,5	29,8	22,6	20,0	20,3	19,0	30,3	20,4	62	43	73	SE	6,0	NE	5,0	E	4,0	0	6,3	9,7	08	06	0	7	7	7	0	0	0
13	953,1	949,4	952,1	24,8	31,3	23,0	20,8	21,3	21,0	31,9	21,0	71	41	84	E	4,5	E	3,5	E	5,0	0,3	5,3	7,6	09	06	08	7	7	7	0,3	0	0
14	951,7	948,2	950,7	25,8	30,5	22,7	20,3	21,2	20,0	31,0	20,9	63	45	78	E	5,6	SE	4,5	E	4,3	0	6,3	9,9	07	05	01	7	7	7	0	0	0
15	950,6	946,7	948,8	26,1	31,2	22,8	20,2	21,2	20,9	31,9	20,6	59	41	85	SE	5,6	NE	4,5	E	6,1	0	7,4	6,8	07	05	05	7	7	7	0	0	0
16	951,1	947,9	951,4	26,6	30,6	23,2	20,7	21,1	20,6	31,3	21,2	60	44	79	E	4,5	NE	4,5	E	4,6	0	6,2	9,7	04	07	0	7	7	7	0	0	0
17	952,0	948,8	952,6	26,9	30,4	22,8	20,1	20,4	20,3	31,4	21,0	55	40	80	E	4,6	E	4,0	E	5,0	0	5,6	10,0	04	08	04	7	7	7	0	0	0

18	952,0	947,5	950,3	25,3	30,3	22,9	19,9	20,1	20,3	31,3	21,2	62	39	79	SE	5,3	SE	3,5	E	6,3	0	7,2	10,1	05	04	07	7	7	7	0	0	0
19	950,6	945,7	951,9	24,8	29,8	22,6	20,2	20,5	19,8	30,9	21,0	67	44	78	E	4,0	SE	4,8	SE	4,5	INAP	7,7	10,1	05	04	07	7	7	7	0	0	0
20	949,3	946,4	949,8	25,1	30,0	21,9	19,5	19,0	19,9	30,6	19,8	60	36	83	SE	6,3	SE	5,0	SE	5,0	0	7,1	11,2	05	05	06	7	7	7	0	0	0
2º Período	951,3	947,8	950,9	25,6	30,3	22,7	20,2	20,6	20,1	31,1	20,9	62	42	79		5,1		4,4		5,0	0,3	66,3	91,9	6,5	5,8	3,1	7	7	7	0,3	0	0
21	950,4	947,9	951,9	25,3	31,3	22,6	19,5	20,2	20,5	31,8	20,0	59	36	83	NE	3,1	SE	4,3	SE	6,5	0	4,6	10,5	06	06	07	7	7	7	0	0	0
22	952,2	948,9	950,6	26,5	29,8	22,3	20,2	20,2	20,5	30,7	21,2	58	42	85	SE	5,5	E	3,3	E	4,8	0	7,5	10,8	05	06	04	7	7	7	0	0	0
23	951,2	948,0	949,1	26,1	30,3	22,7	19,8	20,1	20,0	31,8	20,4	57	39	78	E	5,6	SE	3,5	E	5,1	0	7,6	10,7	05	06	02	7	7	7	0	0	0
24	950,6	947,1	949,0	25,4	30,5	22,1	19,2	20,0	19,2	31,7	21,0	57	38	76	SE	3,6	SE	3,3	E	4,6	0	7,4	10,8	04	04	02	7	7	7	0	0	0
25	950,9	947,9	949,9	25,6	28,6	22,1	20,4	20,4	19,4	29,6	20,7	64	49	78	SE	3,1	SE	3,3	E	4,5	0	7,5	8,8	08	07	0	7	7	7	0	0	0
26	951,3	948,4	949,7	25,8	28,6	23,1	20,0	21,0	20,5	29,5	20,8	60	52	79	SE	4,6	N E	3,3	E	4,8	0	6,3	5,6	08	10	04	7	7	7	0	0	0
27	951,2	947,6	950,5	24,0	28,3	22,6	21,1	21,5	20,5	28,8	22,2	77	56	83	SE	4,6	E	4,8	E	4,5	0	4,7	8,0	10	05	05	7	7	7	0	0	0
28	952,0	947,6	949,8	26,0	30,8	22,8	19,7	19,9	20,6	31,3	21,4	57	37	82	E	4,6	E	5,5	E	4,5	0	4,0	10,1	08	07	04	7	7	7	0	0	0
29	952,0	947,7	951,2	26,3	31,3	22,7	19,8	21,4	20,5	31,5	20,9	55	42	82	E	5,6	E	3,3	E	5,0	0	6,2	11,0	03	04	07	7	7	7	0	0	0
30	952,2	948,6	951,3	26,3	29,1	23,1	19,2	21,2	20,4	31,4	21,2	52	51	78	SE	3,3	SE	3,3	E	4,8	0	8,5	9,8	08	06	02	7	7	7	0	0	0
3º Período	951,4	948,0	950,3	25,7	29,9	22,6	19,9	20,6	20,2	30,8	21,0	60	44	80		4,4	SE	3,8		4,9	0	64,3	96,1	6,5	6,1	3,7	7	7	7	0	0	0
Soma	28547	28443	28528	767	901	678	603	614	604	927	627	184	128	240						0,3		2795	18,8	18,4	11,4				0,3	0	0	
Média	951,6	948,1	950,9	25,6	30,0	22,6	20,1	20,5	20,1	30,9	20,9	61	43	80		4,9		4,5		5,0				6,3	6,1	3,8	7	7	7			
Extrema	Min																				0,3											
	Máx																															

Estação Campina Grande Nº 82.795 INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLÓGICA LAT 07°3 S Hp 547,56 m

Estado Paraíba Mapas de observações meteorológicas Long. 35°53W Hz 554,6 Mês/ano Dezembro/1999

Dias	Pressão (mb)			Temperatura (°C)						Umid. Rel (%)			Vento (Dir. e vel.)			Precipitação	Evap.	Insol.	Nebulosidade (0/10)			Visibilidade			Precipitação (mm)			
				Ar		Bulbo úmido		Extrema																				
	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Tx	Tn	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Total (mm)	Mm	Hora	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h

1	951,3	947,5	950,5	25,7	30,9	23,1	20,0	20,2	20,5	31,2	20,9	61	38	79	SE	6,5	E	4,8	E	4,1	0	8,3	10,5	05	05	0	7	7	7	0	0	0
2	951,4	952,0	950,4	22,8	21,6	21,8	20,9	20,0	20,3	26,3	21,2	85	87	87	SE	4,1	NE	3,0	E	5,0	0,8	7,7	0,8	10	10	09	7	7	7	0,8	0,7	0
3	951,8	948,5	951,4	25,2	28,9	22,2	20,4	19,5	20,2	30,0	20,3	66	42	83	SE	5,5	E	5,8	SE	4,6	0,7	3,0	9,9	05	07	04	7	7	7	0	0	0
4	953,0	949,0	951,6	24,3	29,0	22,5	20,6	21,3	20,4	29,3	21,0	73	51	83	E	4,6	SE	5,6	E	5,0	0	7,2	7,5	08	08	05	7	7	7	0	0	0
5	952,1	948,5	951,3	25,0	28,8	22,8	20,2	20,7	20,7	30,0	21,3	66	49	83	SE	5,0	SE	6,5	E	6,0	0	5,3	10,1	06	07	07	7	7	7	0	0	0
6	952,8	948,3	951,1	25,9	29,6	22,7	20,5	20,2	19,9	30,7	21,2	63	43	78	SE	5,6	SE	6,5	E	7,1	0	6,0	10,2	08	09	02	7	7	7	0	0	0
7	952,2	950,1	952,0	23,9	28,4	22,7	21,1	18,0	19,8	29,3	21,2	78	36	77	SE	4,6	SE	4,6	SE	4,8	0	7,1	2,4	09	10	02	6	6	7	0	0	0
8	952,9	950,0	952,7	23,2	26,2	21,8	20,8	20,8	19,8	26,8	20,5	81	63	83	SE	4,1	SE	6,5	SE	3,0	1,4	7,0	4,3	10	06	01	6	7	7	1,4	7,1	0
9	952,5	950,5	952,4	23,4	28,0	23,1	21,3	21,0	20,1	28,4	20,9	83	54	76	SE	5,1	SE	4,1	SE	3,6	7,1	3,5	7,4	10	07	06	6	7	7	INAP	0	0
10	952,6	950,2	952,8	25,9	29,3	23,7	20,7	21,5	20,6	29,8	20,8	64	51	76	SE	4,8	SE	5,0	E	3,6	0	6,0	10,4	08	06	0	7	7	7	0	0	0
1º Período	952,3	949,2	951,6	24,5	28,1	22,6	20,7	20,3	20,2	29,2	20,9	72	51	81		5,0		5,3		4,6	11,0	61,1	73,5	7,9	7,5	3,6	7	7	7	2,2	7,8	0
11	951,8	948,6	951,6	26,3	30,2	22,8	21,0	20,9	21,0	31,9	21,0	63	44	86	SE	5,0	SE	4,3	SE	6,3	0	6,5	10,0	07	05	04	7	7	7	0	0	0
12	951,6	948,7	951,9	26,3	30,7	22,8	21,0	20,3	20,8	31,4	20,7	63	40	84	SE	6,3	SE	6,3	SE	5,0	0	4,5	9,5	05	04	04	7	7	7	0	0	0
13	950,9	948,0	950,9	25,8	30,4	23,1	20,9	21,2	20,9	31,1	21,6	66	44	82	E	5,0	E	5,8	E	5,1	0	7,0	10,3	08	06	04	7	7	7	0,3	0	0
14	950,6	947,0	949,1	25,4	30,0	23,1	20,6	21,0	20,6	30,8	21,7	66	45	80	E	3,1	E	5,0	E	4,8	0	7,2	9,3	08	05	03	7	7	7	0	0	0
15	949,7	947,2	948,8	25,9	30,3	23,2	21,2	21,3	21,1	31,5	21,8	67	45	83	SE	3,6	E	5,3	E	4,6	0	6,3	9,8	08	05	03	7	7	7	0	0	0
16	949,7	946,4	948,8	26,7	31,2	23,0	21,6	22,1	21,1	31,6	22,1	66	46	85	E	4,1	E	5,5	SE	5,0	0	6,1	10,2	08	09	06	7	7	7	0	0	0
17	950,9	945,5	948,6	26,7	31,2	23,0	21,6	22,1	21,1	31,6	22,1	66	46	85	E	4,1	E	5,5	SE	5,0	0	6,1	10,3	08	09	06	7	7	7	0	0	0
18	951,0	945,9	948,8	25,3	29,6	22,9	20,6	20,5	20,6	30,3	22,0	66	45	81	SE	4,5	E	5,0	E	4,3	0	6,0	6,5	08	06	10	7	7	7	0	0	0
19	949,2	946,2	948,9	26,5	30,1	22,8	20,0	21,7	20,4	30,4	21,2	57	49	81	E	3,5	E	4,6	E	5,3	0	5,4	9,7	05	08	04	7	7	7	0	0	0
20	949,2	945,4	942,7	25,9	27,5	23,2	20,7	20,9	20,7	28,0	21,2	64	56	80	SE	4,5	E	6,3	E	4,1	0	5,5	1,0	08	10	10	7	7	7	0	0	0
2º Período	950,6	946,9	949,6	26,1	30,1	23,1	20,9	21,2	20,8	30,9	21,5	64	46	82		4,4		5,3		4,7	0	60,3	86,6	7,3	6,7	5,4	7	7	7	0	0	0
21	949,5	948,0	948,6	21,9	22,2	22,3	20,2	20,2	21,0	25,9	21,4	86	83	89	NE	3,3	E	4,3	E		0,5	5,0	0,3	10	10	10	6	6	7	0,5	0,5	0
22	949,1	946,0	950,0	25,0	28,3	22,7	21,2	20,9	21,3	29,5	21,8	73	52	89	SE	4,8	E	4,6	E	4,3	0,5	2,1	5,7	08	09	10	7	7	5	0	0	3,0

23	950,3	947,5	950,2	23,0	28,9	23,3	21,2	21,0	21,1	29,6	21,4	85	50	82	E	3,3	E	4,0	E	4,5	4,9	4,6	4,6	10	10	08	6	6	7	1,9	0	0	
24	951,2	947,6	952,0	25,6	29,8	23,2	21,4	21,8	20,9	30,7	21,5	70	51	81	SE	3,8	SE	4,8	SE	4,0	0	4,8	10,1	08	06	04	7	7	7	0	0	0	
25	951,5	949,0	952,6	23,9	29,7	21,8	21,4	22,0	20,4	30,1	21,7	80	52	88	SE	4,1	SE	5,3	SE	4,3	1,4	6,0	8,5	08	08	10	7	7	5	1,4	0	0,3	
26	951,7	948,7	952,0	26,0	30,3	23,9	20,7	20,5	20,6	31,1	21,1	63	41	74	SE	4,3	SE	4,1	SE	5,0	0,5	6,4	7,9	08	08	05	7	7	7	0,2	0	0	
27	950,0	947,2	950,5	25,2	30,0	23,3	21,6	22,1	20,4	30,2	21,2	74	51	77	SE	3,1	SE	4,3	E	4,5	0	6,5	8,9	05	06	07	7	7	7	0	0	0	
28	951,1	947,3	950,5	25,7	29,9	23,5	21,8	21,4	21,5	31,1	21,6	72	48	84	E	3,5	E	3,0	E	5,3	0	5,6	8,4	05	09	08	7	7	7	0	0	0	
29	951,0	948,7	951,3	25,0	30,1	23,1	22,2	22,3	21,9	30,5	21,6	79	52	90	E	3,8	E	4,6	E	3,5	3,0	4,6	8,0	08	07	09	7	7	7	3,0	0	INAP	
30	951,0	947,6	950,4	24,5	27,8	23,5	22,3	22,5	22,0	28,5	22,1	83	65	88	SE	4,0	SE	3,3	E	3,3	INAP	4,4	1,8	10	10	08	7	7	7	INAP	0	0	
31	950,1	946,5	949,2	24,6	29,9	22,3	21,1	20,7	20,0	30,2	21,9	75	44	81		4,0	SE	6,5	SE	4,1	0	4,0	8,2	09	08	05	7	7	7	0	0	0	
3º Período	950,6	947,6	950,7	24,6	28,8	23,0				29,8	21,6	75	53	84		3,8		4,2		5,0	10,8	54,0	72,4										
Soma																				4,3	21,8												
Média																																	
Extremos	Min																																
	Min																																

Estação Campina Grande **Nº** 82.795 **INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA** **LAT** 07°3 S **Hp** 547,56 m

Estado Paraíba **Mapas de observações meteorológicas** **Long.** 35°53W **Hz** 554,6 **Mês/ano** Janeiro/2000

Dias	Pressão (mb)			Temperatura (°C)								Umid. Rel (%)			Vento (Dir. e vel.)			Precipitação	Evap.	Insol.	Nebulosidade (0/10)			Visibilidade			Precipitação (mm)					
				Ar			Bulbo úmido			Extrema																						
	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Tx	Tn	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Total (mm)	Mm	Hora	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h			
1	948,7	945,1	948,2	25,2	29,4	23,0	20,3	20,1	20,4	31,1	21,1	65	43	79	SE	5,0	SE	4,8	E	1,6	0	6,2	9,2	07	06	03	7	7	7	0	0	0
2	948,0	945,1	948,8	25,6	28,1	23,3	20,3	21,9	21,0	30,7	20,8	63	59	81	SE	3,1	E	5,0	SE	1,8	0	6,0	8,5	06	08	06	7	7	7	0	0	0
3	948,4	945,3	948,1	25,1	28,0	21,3	21,0	22,2	20,7	29,1	21,3	70	62	95	SE	4,8	SE	5,0	E	3,5	0	5,6	6,0	08	08	07	7	7	7	0	0	0,6
4	949,8	946,9	949,5	21,3	22,3	22,3	20,7	21,0	21,3	26,0	20,0	95	89	92	SE	4,1	SE	3,1	SE	2,1	2,0	1,7	0,8	10	10	06	7	7	7	1,4	1,8	0
5	949,7	947,5	949,3	21,5	26,4	22,1	20,2	21,3	20,9	28,3	20,8	90	64	90	SE	3,6	SE	4,6	SE	4,8	1,9	2,0	3,3	10	07	08	7	7	7	0,1	0,2	0

Apêndice 3. Condutividade Elétrica da Água de Drenagem e Fração de Lixiviação em Função do Tempo

Data	Condutividade elétrica da água de Drenagem (dS/m)*					Fração de lixiviação				
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
19/11/99	8,78	8,73	9,65	11,53	10,75	0,25	0,53	0,92	1,18	1,71
20/11/99	8,25	12,78	9,23	12,58	10,63	0,27	0,36	0,96	1,08	1,73
21/11/99	8,28	12,80	9,55	14,83	10,60	0,27	0,36	0,93	0,92	1,74
22/11/99	7,63	12,07	8,85	14,83	9,45	0,29	0,38	1,01	0,92	1,95
23/11/99	7,80	12,23	8,53	15,15	9,60	0,28	0,38	1,04	0,90	1,92
24/11/99	7,15	12,15	8,18	14,25	8,90	0,31	0,38	1,09	0,95	2,07
25/11/99	7,23	12,38	8,20	14,23	9,60	0,30	0,37	1,09	0,96	1,92
26/11/99	6,78	11,05	7,68	12,58	12,48	0,32	0,42	1,16	1,08	1,47
27/11/99	6,70	10,98	7,85	12,35	11,95	0,33	0,42	1,13	1,10	1,54
28/11/99	6,70	10,20	8,28	12,25	13,75	0,33	0,45	1,08	1,11	1,34
29/11/99	6,60	9,90	8,60	12,48	15,70	0,33	0,46	1,03	1,09	1,17
30/11/99	6,75	9,63	9,38	13,40	17,78	0,33	0,48	0,95	1,01	1,04
1/12/99	6,68	9,48	7,48	13,68	18,53	0,33	0,49	1,19	0,99	0,99
2/12/99	6,40	9,05	10,10	13,85	18,63	0,34	0,51	0,88	0,98	0,99
3/12/99	5,93	8,53	10,09	13,93	17,94	0,37	0,54	0,88	0,98	1,03
4/12/99	5,90	8,38	11,40	15,50	23,70	0,37	0,55	0,78	0,88	0,78
5/12/99	5,78	8,23	11,58	15,65	26,85	0,38	0,56	0,77	0,87	0,69
6/12/99	5,78	8,20	12,13	16,80	25,78	0,38	0,56	0,73	0,81	0,71
7/12/99	5,38	8,05	11,30	15,65	22,80	0,41	0,57	0,79	0,87	0,81
8/12/99	4,93	7,38	10,63	15,60	23,60	0,45	0,62	0,84	0,87	0,78
9/12/99	4,23	6,53	10,25	13,58	17,68	0,52	0,70	0,87	1,00	1,04
10/12/99	4,93	7,00	12,45	16,53	24,35	0,45	0,66	0,71	0,82	0,76
11/12/99	5,23	7,85	13,25	17,83	28,05	0,42	0,59	0,67	0,76	0,66
12/12/99	5,38	7,98	13,60	18,40	28,35	0,41	0,58	0,65	0,74	0,65
13/12/99	5,18	7,63	13,80	17,83	29,33	0,43	0,60	0,64	0,76	0,63
14/12/99	5,38	7,93	13,90	18,58	28,60	0,41	0,58	0,64	0,73	0,64
15/12/99	4,62	6,81	12,62	18,17	25,23	0,48	0,68	0,71	0,75	0,73
16/12/99	4,64	7,24	12,78	18,36	25,48	0,47	0,64	0,70	0,74	0,72
17/12/99	5,27	7,47	13,17	18,96	26,08	0,42	0,62	0,68	0,72	0,71
18/12/99	5,13	7,18	13,30	18,05	28,20	0,43	0,64	0,67	0,75	0,65
19/12/99	5,10	7,20	13,30	16,70	27,20	0,43	0,64	0,67	0,81	0,68
20/12/99	5,45	7,85	13,73	18,60	28,30	0,40	0,59	0,65	0,73	0,65
21/12/99	5,10	7,13	13,70	18,75	27,80	0,43	0,65	0,65	0,73	0,66
22/12/99	4,70	6,85	13,67	16,48	27,05	0,47	0,67	0,65	0,83	0,68
23/12/99	4,38	6,23	12,30	16,90	27,10	0,50	0,74	0,72	0,80	0,68
24/12/99	4,30	6,20	12,33	17,30	28,10	0,51	0,74	0,72	0,79	0,65
25/12/99	4,83	8,90	13,45	18,48	29,70	0,46	0,52	0,66	0,74	0,62
26/12/99	4,85	7,40	13,88	18,98	30,75	0,45	0,62	0,64	0,72	0,60
27/12/99	4,65	6,73	13,80	22,65	33,60	0,47	0,68	0,64	0,60	0,55
28/12/99	4,88	7,25	13,90	19,13	30,30	0,45	0,63	0,64	0,71	0,61
29/12/99	5,10	7,95	14,48	20,75	28,00	0,43	0,58	0,61	0,66	0,66
30/12/99	4,90	7,70	14,05	21,58	30,80	0,45	0,60	0,63	0,63	0,60
31/12/99	4,78	7,20	13,60	19,00	29,60	0,46	0,64	0,65	0,72	0,62
1/1/00	4,68	7,20	13,13	18,35	25,35	0,47	0,64	0,68	0,74	0,73
2/1/00	5,38	7,88	14,78	23,75	29,85	0,41	0,58	0,60	0,57	0,62
3/1/00	4,90	7,38	13,38	18,65	28,75	0,45	0,62	0,67	0,73	0,64
4/1/00	4,60	7,03	12,78	17,50	25,33	0,48	0,65	0,70	0,78	0,73
5/1/00	4,05	6,58	12,43	17,08	26,00	0,54	0,70	0,72	0,80	0,71

6/1/00	4,60	7,20	13,35	18,63	28,73	0,48	0,64	0,67	0,73	0,64
7/1/00	3,63	5,75	10,10	14,35	18,10	0,61	0,80	0,88	0,95	1,02
8/1/00	3,98	7,25	13,80	23,25	29,95	0,55	0,63	0,64	0,58	0,61
9/1/00	2,05	3,53	7,73	8,98	14,30	1,07	1,30	1,15	1,52	1,29
10/1/00	5,13	4,68	6,40	10,15	14,05	0,43	0,98	1,39	1,34	1,31
11/1/00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12/1/00	3,73	5,50	11,03	13,78	23,55	0,59	0,84	0,81	0,99	0,78
13/1/00	5,03	8,45	15,88	27,70	35,70	0,44	0,54	0,56	0,49	0,52
14/1/00	5,38	8,55	17,50	28,67	39,90	0,41	0,54	0,51	0,47	0,46
15/1/00	3,55	5,75	10,03	15,23	17,43	0,62	0,80	0,89	0,89	1,06
16/1/00	4,50	7,10	13,98	24,10	32,65	0,49	0,65	0,64	0,56	0,56
17/1/00	4,43	7,35	13,50	23,30	31,20	0,50	0,63	0,66	0,58	0,59
18/1/00	4,38	7,25	13,53	22,70	29,40	0,50	0,63	0,66	0,60	0,63

* Por unidade experimental constituída de 6 plantas.